

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. Análisis

- Implantación en la ciudad
- Factores determinantes del solar
- Reflexiones

### 1.2. Propuesta urbana

- ¿por qué este sistema de ordenación?
- Referencias
- propuesta a gran escala
- Plano de ordenación \_ descripción de las piezas/parque

### 1.3. Proyecto, intenciones, decisiones

- ¿Qué es un centro de investigación?
- Decisiones, sistema de ordenación
- Ideación , evolución
- Descripción y programa

## 2. MEMORIA GRÁFICA

## 3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 3.1. Materialidad

### 3.2. Instalaciones

- Agua fría y ACS
- Saneamiento
- Evacuación contra incendios
- Iluminación
- Climatización /ventilación

### 3.3. Estudio de soleamiento

## 4. MEMORIA ESTRUCTURAL

### 4.1. Descripción general

### 4.2. Planos estructurales

### 4.3. Estimación de acciones

## 5. ANEJO DE CÁLCULO

## 6. BIBLIOGRAFÍA

El proyecto propuesto surge de la necesidad de dar respuesta a un gran vacío urbano que queda del traslado y supuesta posterior demolición del complejo del hospital de la Fe. Como resultado obtenemos una gran parcela cuya ordenación urbana abarcará desde un centro de investigación (tema de proyecto) hasta una serie de equipamientos como biblioteca, residencia de investigadores, centro de ocio, viviendas....intentando así dar solución a este complejo espacio resultado de la confluencia de las diferentes tramas adyacentes.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1. ANÁLISIS

### \_Implantación en la ciudad

Una simple mirada a vista de pájaro al área de actuación nos muestra enseguida la gran complejidad del entorno, situado al noroeste de la ciudad de Valencia con la Avda. Burjassot al noreste, la Avda. de Campanar al noroeste y la calle Joaquín Ballester al sureste, zona de ubicación del antiguo hospital de la Fe. Diversas estructuras y tramas se superponen sin predominio claro de ninguna de ellas dando lugar así al estado actual de la parcela de actuación. Todo este caos urbanístico se deriva del fenómeno de crecimiento de la ciudad a lo largo de la historia.





Cabe destacar la importancia de los grandes espacios libres cercanos a la parcela como son Viveros, el parque de Marchalenes y el parque de Cabecera, claros elementos articuladores de la propuesta, sin olvidar tampoco la presencia e importante referente para la ciudad del antiguo cauce del río alrededor del cual se articulan toda una serie de equipamientos y espacios libres. Igual importancia a la hora de ordenar tiene todo el sistema de red viaria, ya que marca de alguna manera la facilidad y el movimiento de flujos de gente.





A continuación se muestran una serie de vistas de las calles que delimitan la parcela, mostrando así el estado actual de éstas.

La parte que vuelca hacia avenida de Burjassot actualmente se encuentra bastante perjudicada, ya que, debido al gran vacío urbano existente se ha creado una bolsa de aparcamiento creando así una zona austera y sin vida.

La avenida de Campanar está actualmente delimitada por un lado por el hospital y por otro lado por la Consellería de Educación, Cultura y deporte, de esta forma se ha configurado una calle sin uso más allá de estos dos y a determinadas horas. Con la nueva ordenación se plantea poner hacia esta calle algunos accesos principales al parque urbano al igual que a alguno de los bloques de vivienda, del mismo modo se plantea la parte más pública del centro de investigación de modo que haya una mezcla de usos y funciones que *'garanticen la presencia de personas fuera de sus respectivos hogares por circunstancias y motivos diferentes, dispuestos a usar en común una amplia gama de servicios'* ya que *'la diversidad urbana origina, permite y estimula más diversidad'* (*'Muerte y Vida de las grandes ciudades'* Jane Jacobs)

Por su lado la calle Joaquín Ballester podemos decir que es la más urbana actualmente ya que, pese a todo cuenta con una mayor diversidad de usos, al encontrarse en ella un parque, mayor diversidad de viviendas, un centro comercial....



Vista de pájaro de la parcela



Calle Joaquín Ballester



Vacíos urbanos



Avenida Campanar



## Factores determinantes del solar

Cambiando de escala y aproximándonos más a la zona los conflictos urbanos se manifiestan, tenemos un gran vacío limitado por diferentes formas de crear ciudad. A continuación realizamos un análisis exhaustivo de los diferentes medios del transporte así como la relación de las zonas verdes, puntos importantes que junto con el trazado de la edificación existente ayudará a definir la ordenación urbana propuesta. Analizamos también la topografía de la zona o la existencia de acequias, líneas que posteriormente nos ayudarán a configurar la trama urbana propia de la parcela así como la definición del parque urbano. Por tanto tendremos por un lado un análisis de condicionantes creado por la ciudad y por otro lado un análisis de condicionantes naturales.

Del análisis de estos puntos obtendremos aquellas líneas que nos harán de guía para organizar este caos espacial que actualmente tiene la zona. Creo necesario crear un sistema que permita ser utilizado principalmente por el peatón dentro de estas urbes cada vez más ahogadas por el tráfico, dónde día a día va ganando espacio el coche frente a la persona, a la que se le relegan ciertas zonas de la ciudad para uso y disfrute, mientras el resto se convierte en una simple zona de paso.

Veo por tanto importante hacer un análisis de los principales medios de transporte públicos y su relación a fin de facilitar su uso y crear una ciudad con escala para el peatón, oxigenando al mismo tiempo con zonas verdes, de ahí la importancia del análisis del arbolado de la parcela para su mantenimiento y del resto de condicionantes naturales.







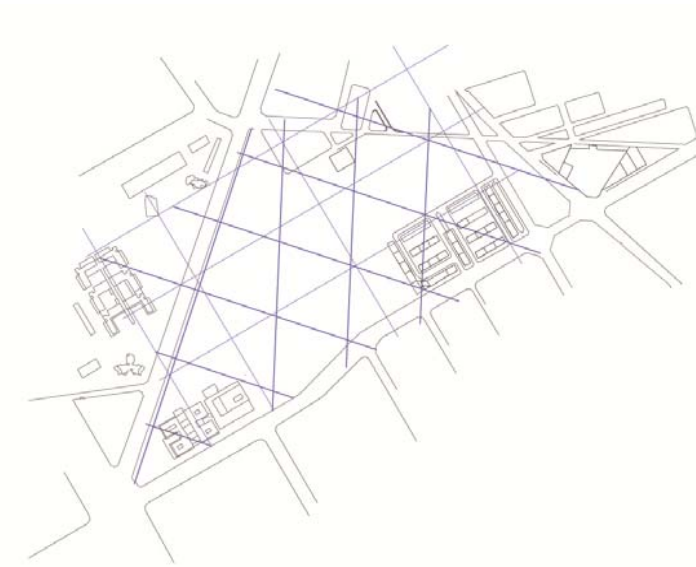
## Reflexiones

Tras el análisis realizado tanto del ámbito de la parcela como de una escala más de ciudad llegamos a la conclusión de que nos encontramos ante una serie de problemas de conexión, relación, escala....difícilmente solucionables con sistemas urbanos simples. Debemos buscar más allá, intentando encontrar un sistema capaz de aunar toda esa diversidad de trazas y configurar un espacio apto y diverso.

A continuación a modo de conclusión del análisis se muestran una serie de esquemas con las líneas y trazas principales que se extraen y de las cuales se partirá para posteriormente urbanizar la zona.

En el primer esquema se muestran las trazas de las calles que marcan la parcela, se dibujan así las perpendiculares a cada calle y que ayudarán luego a configurar las direcciones de los diferentes bloques.

1. El esquema segundo marca los recorridos principales extraídos del estudio de los medios de transporte y la relación de las zonas verdes existentes creando así las zonas de mayor confluencia de tráfico peatonal y generando por tanto los espacios libres, marcando de esta forma también la dirección de los bloques para facilitar ese desplazamiento peatonal.
2. El tercer esquema muestra el negativo de esos recorridos, siendo éstos los espacios libres principales que configurarán el parque urbano.





## 1.2. PROPUESTA URBANA

### \_¿Por qué este sistema de ordenación?

*‘Máxima interconexión y asociación de las partes, las partes de un sistema toman su identidad del propio sistema; incluirá la dimensión del tiempo...’*

Partimos de esta afirmación extraída de una de las muchas definiciones de lo que conocemos como mat-buildings para justificar el por qué de este sistema para este lugar. En un primer lugar, ante el caos urbanístico presente en la zona creo en la necesidad, como he dicho anteriormente, de buscar un tipo de sistema arquitectónico capaz de adaptarse, no sólo a la parcela, sino también al entorno existente, favoreciendo los recorridos, el crear ciudad, generar verde....

Los *mat-buildings* se caracterizan, precisamente, por esa adaptabilidad y capacidad de extenderse por toda su área, capaz de crear espacios abiertos y cerrados. Cabe diferenciar entre el concepto de *mat-buildings* y *clusters*, que será el sistema utilizado para la ordenación propiamente dicha. Ambos tienen el mismo concepto de base, esa idea de extenderse por el terreno, de crecimiento continuo, sólo que el primero en forma de trama y el segundo en forma de árbol.

En el libro *‘Sistemas arquitectónicos contemporáneos’* (MONTANER, Josep María) encontramos la definición de clusters o racimos como aquellos *‘sistemas complejos y de gran escala, capaces de adaptarse a la realidad existente de la ciudad y el paisaje. En los clusters las articulaciones se estiran y deforman hasta ser más irregulares y versátiles, abiertas y orgánicas. En los mat-buildings las intersecciones se van repitiendo hasta formar un entramado, un sistema modular perceptible’*. De aquí que usemos clusters para la ordenación urbana y mat-buildings para el centro de investigación, ya que dado ese sistema modular nos ayuda más a configurar unos espacios internos claros.

Según el libro *‘Another modern’* (AVERMAETE, Tom, OCKMAN, Joan) el peatón debe coger siempre el camino más corto para ir de un lugar a otro, mientras que es el automóvil el que deberá coger el camino más largo y rodear si es necesario, este punto será un aspecto clave a la hora de definir la forma de los edificios y los recorridos, puesto que, en todo momento se fomentará la facilidad para el desplazamiento peatonal y el uso de los diferentes transportes públicos. Según este texto, las galerías peatonales, situadas en diferentes niveles de los bloques de viviendas, no sólo servirán de entrada a estas viviendas, sino que continuarán con ese carácter público, en el *cluster* no habrá un solo centro sino muchos.

Sin duda alguna el proyecto más influyente en esta ordenación es el del nuevo barrio de Toulouse le Miral de Candilis, Josic y Woods, dónde los cuatro puntos clave que se definen en el libro *‘Toulouse le Mirail: El nacimiento de una ciudad nueva’* son los siguientes:

- Predominio del peatón
- Adaptación al terreno
- Evitar la monotonía y el tedio
- Hallar el carácter específico y la identidad de la nueva ciudad

Partiré de estas premisas para darle ese carácter al espacio y que sean los propios condicionantes los que me configuren y no que se tengan que adaptar ellos mismos a posteriori.

Otro punto importante y clave para crear ciudad es la diversidad, diversidad de usos, funciones, recorridos, es decir, evitar la monotonía en los espacios. Para desarrollar este punto nos basamos en las reflexiones hechas por JACOBSEN, Jane en *‘Muerte y vida de las grandes ciudades’*. Según este texto *‘la diversidad urbana origina, permite y estimula más diversidad’* de esta manera *‘un escenario urbano animado lo es, en buena parte en virtud de su monumental colección de pequeños elementos’*. Partiendo de aquí se me hace necesario mezclar los usos, que las viviendas convivan con esos usos más público, que las plantas bajas de esas pasarelas y viviendas sean pequeños comercios relacionados a su vez con la calidez del parque urbano, que se cree un segundo nivel de pasarelas dónde aparecen nuevos usos más semiprivados, dónde se puedan recuperar antiguos valores perdidos hoy en día en las grandes ciudades, como son que los niños puedan jugar libremente sin miedo a que los coches lo invadan todo o que una tarde de verano los vecinos puedan salir *‘a tomar el fresco’* recuperando esa costumbre perdida y tan comfortable de los pueblos.

Las cuatro condiciones indispensables que se plantean en *‘Muerte y vida de las grandes ciudades’* para generar diversidad en las calles son:

- *‘Se ha de cumplir más de una función primaria. Estas han de garantizar la presencia de personas fuera de sus respectivos hogares por circunstancias y motivos diferentes, dispuestos a usar en común una amplia gama de servicios.’*
- *Bloques pequeños: procurando frecuentar la posibilidad de cruzar calles y doblar esquinas*
- *Mezcla de edificios (edad y condición)*
- *Concentración urbana suficientemente densa por cualquier motivo y concentración de personas en los lugares por ser su residencia.’*

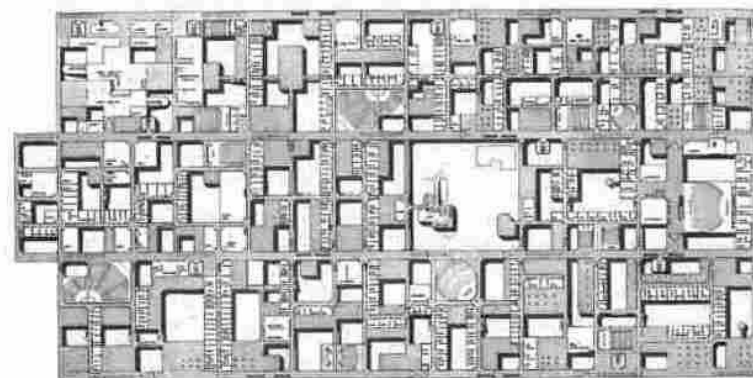
Partiendo de estas cuatro condiciones se plantean una serie de bloque que, aparte de favorecer los recorridos por la parcela favorecen también ese cruce de esquinas, esos giros que relacionan las diferentes plazas del parque. Los usos primarios se reparten en las diferentes plantas bajas y bloques públicos, asegurando esa presencia de personas a diferentes horas y por motivos diferentes. Según este texto *‘por muy alta que pueda ser, ninguna concentración residencial es suficiente si otras insuficiencias suprimen y obstaculizan la diversidad’*.

Además de todo el sistema de edificios y equipamientos cobra gran importancia en la ordenación del parque, se pretende crear un nuevo foco verde dentro de la ciudad, relacionado a pie de calle con las viviendas. Se plantean plazas de suelo duro, zonas verdes creando diferentes espacios como bosque mediterráneo, bosque de ribera o la recuperación de la acequia. Del mismo modo se hace un estudio de arbolado con el fin de distribuirlos según edad de crecimiento, necesidades de sombra o de agua, igual que se intentan crear diferentes escenas según las estaciones jugando con plantas florales o el simple hecho de la pérdida de las hojas en otoño, teniendo así diferentes campos visuales según la estación del año. Se intenta jugar con las visuales desde las calles hacia el parque, con diferentes profundidades de visión dependiendo de la zona, *‘ha de haber siempre un fin en la visión, pero este fin no ha de ser el final’* (Eliel Saarinen).

## Referencias

A continuación se enumeran aquellos arquitectos y obras más influyentes a la hora de tomar la decisión de elegir estos sistemas, tanto para la ordenación urbana, como para la ordenación a menor escala del edificio propiamente dicho:

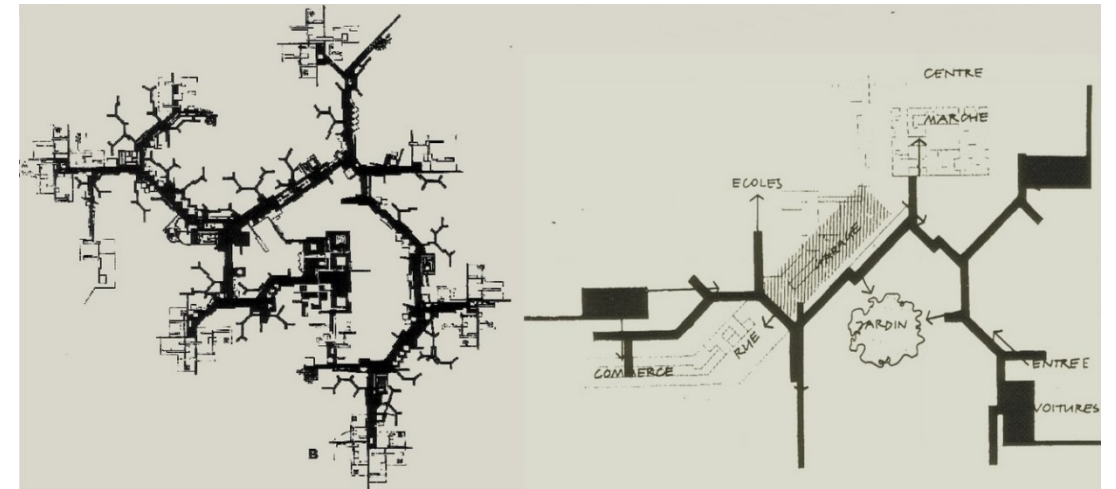
- George Candilis, Alexis Josic, Shadrach Woods
  - Freie Universität de Berlín
  - Römerberg de Francfort
  - Nuevo barrio de Toulouse le Mirail (Université Toulouse le Mirail)
  - Centro regional de Reynerie
- Aldo van Eyck
  - Orfanato de Amsterdam
- Louis I khan
- Los Smithson
- Guillermo Juliá de la Fuente
  - Hospital de Venecia
- Le corbusier
  - Hospital de Venecia
  -



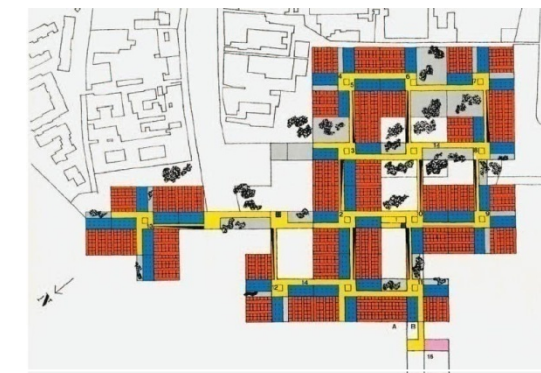
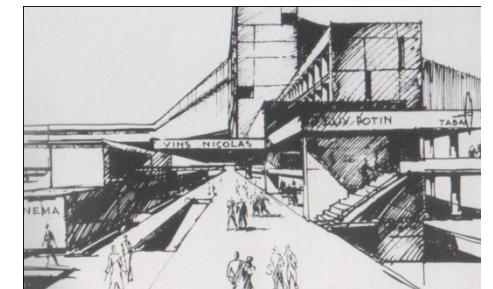
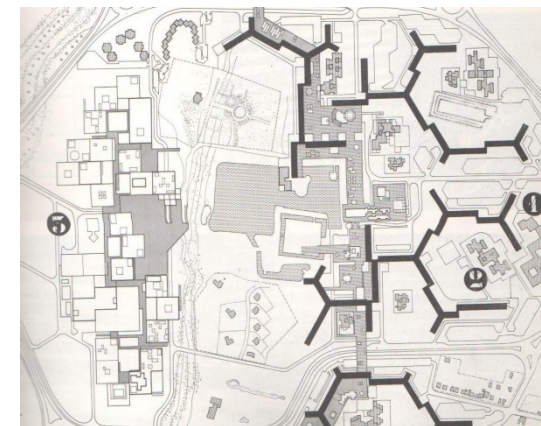
Freie Universität de Berlín, Candilis Josic y Woods



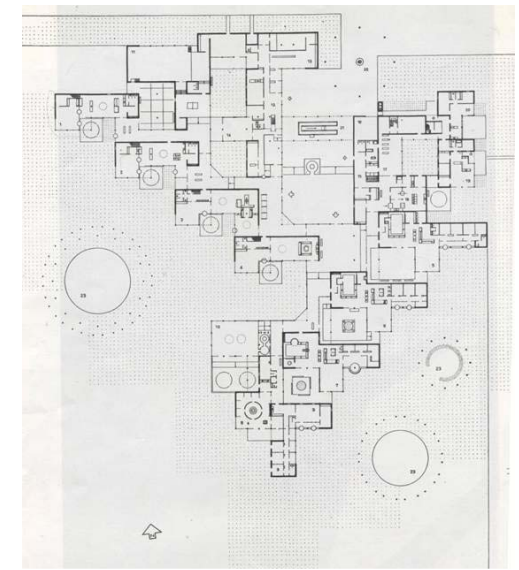
Römerberg de Francfort, Candilis, Josic y Woods



Nuevo barrio de Toulouse le Mirail, Candilis, Josic y Woods



Hospital de Venecia, Le Corbusier



Orfanato de Ámsterdam, Aldo van Eyck



\_Propuesta a gran escala





\_Plano de ordenación\_ descripción de las piezas /parque





TAPIZANTES

- pradera baja
- pradera alta
- terreno con pendiente natura



CAMINOS Y SUPERFICIES

- peatonal hormigón con tratamiento superficial 1
- peatonal hormigón con tratamiento superficial2
- camino de grava
- pavimento de acera de granito



ARBOLADO

- humedal (juncos, plantas acuáticas...)
- bosque mediterráneo (encina, pino carrasco, pino piñonero...)
- bosque ribera (álamo, chopo...)
- parterres gramíneas
- espacio floral

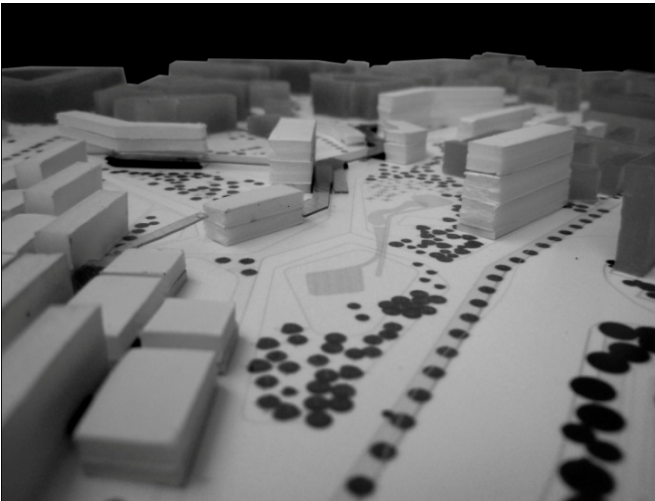
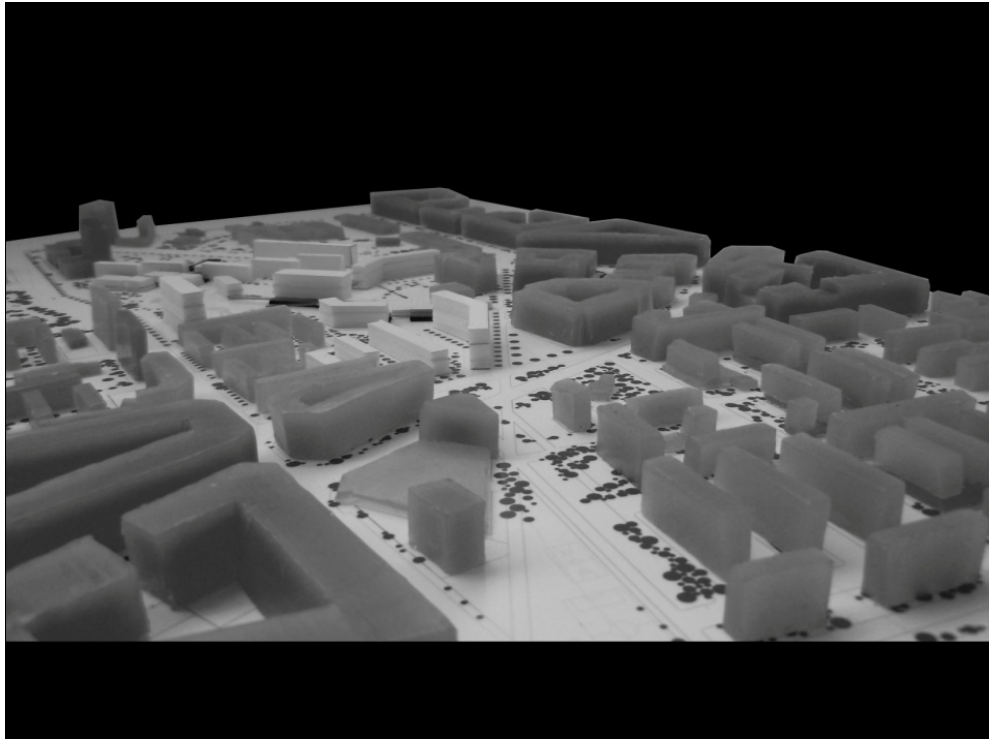
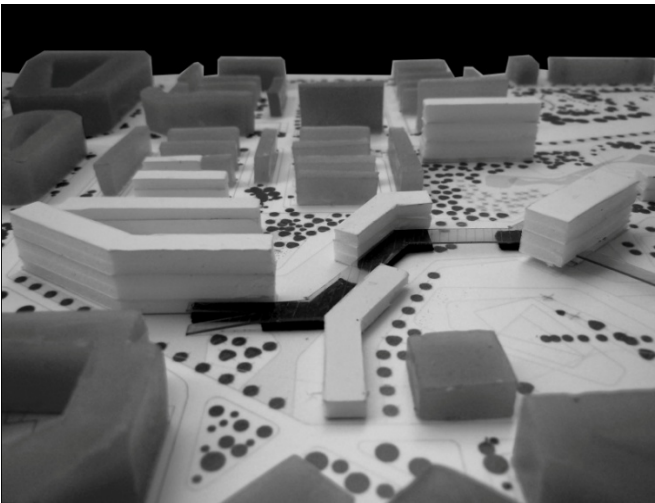
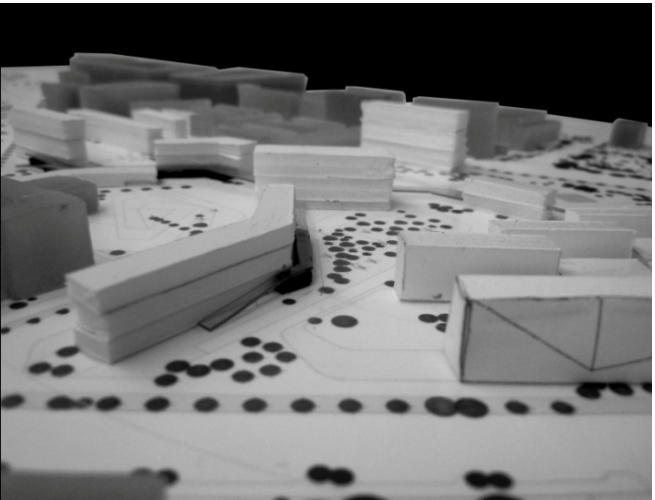
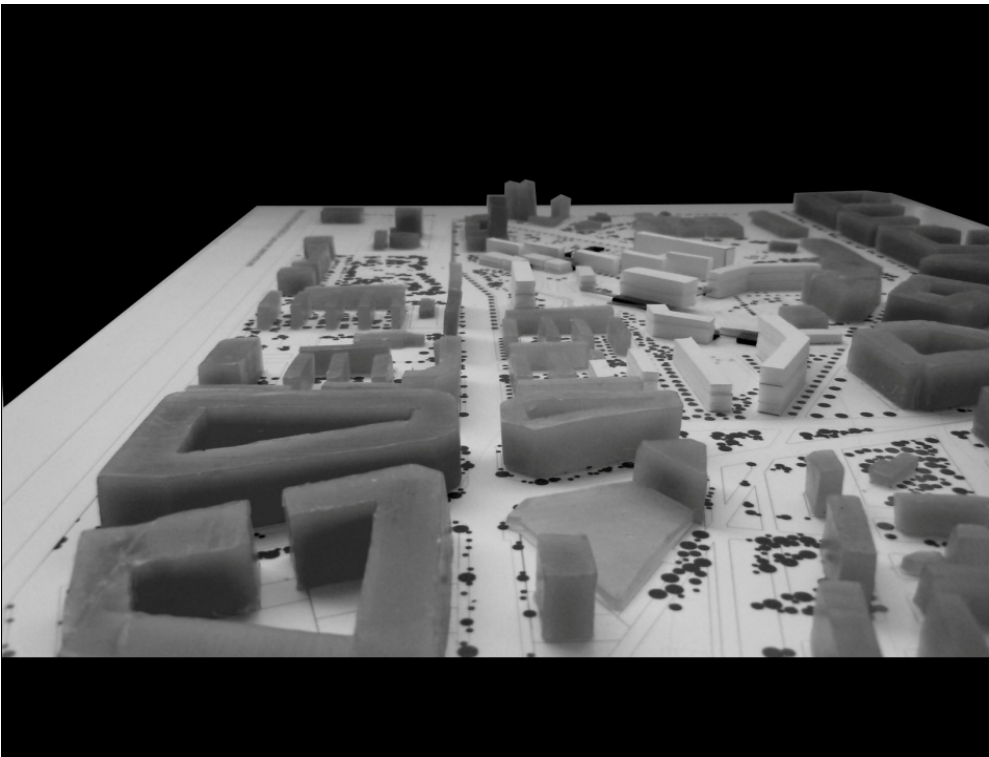


RECORRIDOS Y ACCESOS

- recorridos principales
- accesos a edificación
- principales nodos de relación



	FOLLAJE	ALTURA	V. CREC	FLORACIÓN/FRUCTIFICACIÓN	EXP. SOLAR	NECESIDADES HÍDRICAS	CARACT. DE INTERÉS
ciruelo rojo (prunus pisardi nigra)	caduco	8 m	↑↑↑	E F <b>M A M</b> J J A S O N D			
encina (quercus ilex L)	perenne	8/12-30 m	↑↑	E F M A M J J A <b>S O N D</b>			
alamo blanco (populus alba)	caduco	30 m	↑↑↑	E F <b>M A M</b> J J A S O N D			
olivo (olea europaea)	perenne	3-5 m	↑	E F <b>M A M</b> J J A S O N D			
plátano (platanus hybrida)	caduco	hasta 40 m	↑↑↑	E F <b>M A M</b> J J A S O N D			
olmo negro (ulmus minor)	caduco	30m	↑↑↑	E F <b>M A M</b> J J A S O N D			
naranja (citrus x sinensis)	perenne	3-5 m	↑↑↑	E F <b>M A M</b> J J A S O N D			
falsa pimienta ( schinus molle)	perenne	6/8-25 m	↑↑↑	E F <b>M A M J J</b> S O N D			
pino piñonero (pinus pinea)	perenne	30 m	↑	E F <b>M A M</b> J J A S O N D			
pino carrasco (pinus halepensis)	perenne	15/20 m	↑↑↑	E F <b>M A M</b> J J A S O N D			
gramíneas	perenne	0.30/1.5 m	↑↑↑	E F <b>M A M J J A S</b> O N D			



A la hora de abordar el proyecto del centro de investigación se ha llevado a cabo un estudio sobre los diferentes tipos de laboratorios, de medios de protección y de formas de trabajo y necesidades, mediante el análisis de diferentes manuales de bioseguridad como el publicado por la OMS, así como el estudio de toda una serie de centros de investigación existentes y entrevistas realizadas a otros centros.



### 1.3. PROYECTO, INTENCIONES, DECISIONES

#### \_ ¿Qué es un centro de investigación biológica?

¿Por qué un centro de investigación biológica? Después del estudio de la parcela, sus antecedentes, ubicación, conexión....me parecía acertado el diseñar un centro de investigación biológico, apoyándome de esta manera en la memoria del uso anterior de la parcela, un hospital, y ubicando así un nuevo nodo de saber de la ciudad de Valencia.

El término biología proviene del griego «βίος» *bíos*, vida, y «-λογία» *-logía*, tratado, estudio, ciencia, por lo tanto es la ciencia que tiene por estudio a los seres vivos, y más concretamente, su origen, evolución y propiedades: génesis, nutrición, morfogénesis, reproducción, patogénesis....Se ocupa tanto de la descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales como de las especies en su conjunto, así como de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones entre ellos y con el entorno.

De esta manera un centro de investigación biológica será aquel destinado al estudio, no tanto de los seres vivos en sí, sino del trabajo, investigación sobre ellos. Como toda investigación estará orientada a la obtención de nuevos conocimientos y por tanto dar solución a problemas o interrogantes de carácter científico. De esta forma en un centro de este tipo se podrán abordar proyectos de biología celular y del desarrollo, biología estructural y funcional de proteínas, replicación y expresión del material genético, biología molecular de parásitos y virus animales y vegetales, mecanismos de patogenicidad de bacterias, biología del sistema inmune y de la respuesta antitumoral, genética molecular de patologías humanas, biología de plantas y protección vegetal, biocombustibles y biotecnología microbiana medioambiental.

Este tipo de actividades nos lleva irremediablemente a pensar en la necesidad de unas instalaciones especiales, hay que pensar en una arquitectura para la investigación, pensada por y para ella, capaz de dar seguridad frente a las actividades que allí se desarrollan. El trabajo e investigación con ciertos microorganismos puede suponer un gran riesgo tanto para el personal que trabaja con ellos, como para los animales y el medio ambiente. Ello hace necesaria la existencia de laboratorios de alta seguridad biológica que permitan su estudio sin riesgo.

Para establecer las necesidades tanto constructivas, como de diseño y medios de contención, así como de comportamiento dentro del laboratorio, la O.M.S (Organización Mundial de la Salud) establece en el '*Manual de Bioseguridad*' cuatro categorías según el riesgo relativo que entrañan los agentes que se manipulan en los laboratorios:

- Laboratorio básico.
- Laboratorio básico con cabina de seguridad biológica u otros dispositivos apropiados de protección personal o contención física.
- Laboratorio de contención.
- Laboratorio de contención máxima.

Para determinar el número de laboratorios de cada tipo necesario en el proyecto me he basado en las conclusiones sacadas del artículo '*La vida en un laboratorio de alta seguridad biológica*' (L. Mur Gil y J. M. Sánchez-Vizcaíno Rodríguez) del Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid. El estudio consistía, mediante una serie de encuestas al personal de diferentes centros de investigación, el determinar cómo afectaba en qué medida y por qué a los trabajadores el trabajar en este tipo de centros. Como conclusión se extrae que muchas de las labores llevadas a cabo en laboratorios de nivel de seguridad 3 se podrían llevar a cabo en laboratorios de nivel 2, ya que no conllevan mayor riesgo, si bien, realizarlos en nivel 3 no supone mayores limitaciones que las encontradas en otros centros con más laboratorios

de nivel 2. La mayoría de los encuestados considera las medidas de seguridad necesarias, y en aquellos con más experiencia estas medidas dejan de ser una limitación en su trabajo.

Con estas conclusiones tomamos la decisión de poner por tanto un mayor número de laboratorios de nivel 2 y menos de nivel 3 para llevar a cabo aquellas actividades que verdaderamente tengan peligro.

Concretamente serán tan sólo dos los laboratorios de nivel de bioseguridad 3 mientras q serán 8 los de nivel 2 con posibilidad de utilizar también las aulas de trabajo como laboratorios de nivel 1 en el caso de que fuese necesario.



## \_Decisiones, sistema de ordenación

Una vez analizado el sistema urbano y su conexión con el medio pasamos a definir el sistema utilizado para el edificio del centro de investigación, ya que, como decíamos en la descripción del parque urbano utilizamos el mismo tipo edificatorio.

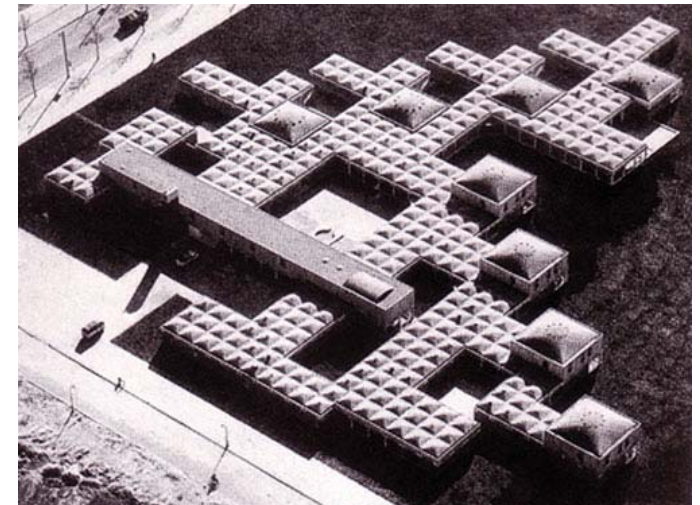
El edificio se desarrollará siguiendo las líneas de un mat-buildings, cuyas características generales son *‘calles interiores, configuraciones apretadas, horizontalidad, ausencia de fachadas, introversión, autosuficiencia de los interiores y valorización del patio’* Sin duda alguna el rasgo general se puede decir que es la capacidad de extenderse por el terreno siguiendo una ley organizativa y la horizontalidad que tanto lo caracteriza.

Según el libro *‘Sistemas arquitectónicos contemporáneos’* (MONTANER, Josep María) y en el apartado de *‘mat-buildings o edificios alfombra, según Alison Smithson’* se afirma que *‘los edificios tapiz poseen la forma entrelazada de un entramado y la flexibilidad de los tejidos, crecen desde el interior siguiendo morfologías horizontales’* Me parece interesante utilizar este sistema para mi edificio sobre todo por esa capacidad de crecimiento, por la idea de que no sea un edificio construido y terminado, sino que pueda crecer en un futuro manteniendo su carácter.

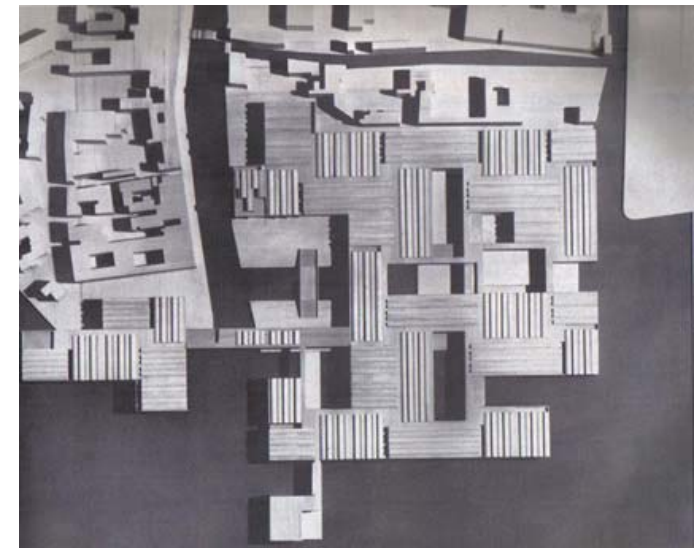
Por su extensión, podemos decir que este tipo de edificios se acercan más a la planificación urbana que a la actuación arquitectónica, son proyectos extensos, compactos y de baja altura como hemos dicho anteriormente que se articula mediante una serie longitudinal y una serie transversal y permiten además una mayor adaptabilidad en el uso específico.

A la hora de configurar la organización del edificio se ha tenido en cuenta que éste no sólo de servicio a los investigadores sino que pretende dar a los ciudadanos un lugar de formación o simplemente de esparcimiento y paseo. El edificio se adentra en el parque urbano como parte de él, se extiende y entrelazan configurando, junto con la edificación del resto de ordenación un todo y no un añadido.

En el artículo *‘del mat-building a la ciudad del espacio’* (Raúl Castellanos Gómez, Débora Domingo Calabuig y Jorge Torres Cueco) aparece una afirmación clave respecto a los mat-buildings dónde Aldo van Eyck anuncia la *‘primacía de la relación entre las cosas, frente a las cosas mismas’*. Entendemos que en este tipo edificatorio son las propias relaciones, recorridos... los que configuran el espacio y articulan el todo, relegando a un segundo lugar las estancias propiamente dichas. Esto precisamente es lo que nos permite esa posibilidad para crecer, disminuir y cambiar, partimos de un módulo base capaz de repetirse en una o unas direcciones determinadas



Orfanato de Ámsterdam, Aldo van Eyck



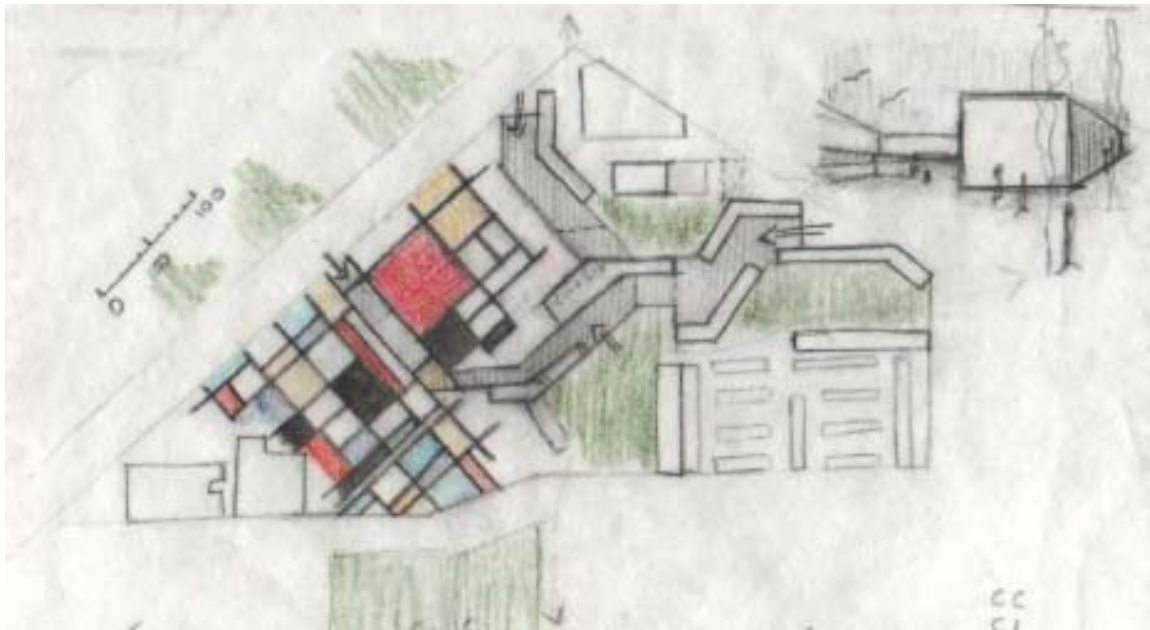
Hospital de Venecia, Le Corbusier



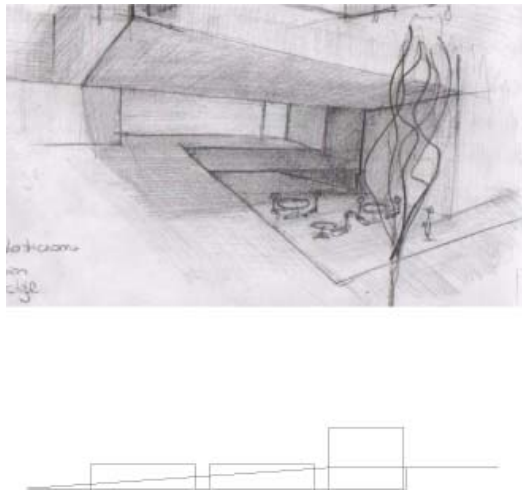
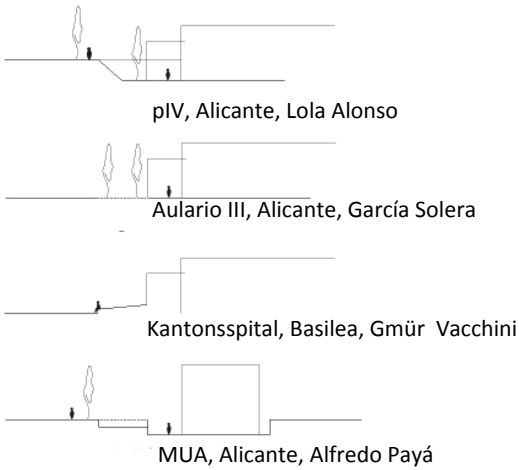
\_Ideación/evolución

A continuación se muestran algunos de los esquemas iniciales de ideas, claves a la hora de abordar el proyecto desde sus orígenes y los cuales sentaron las bases de éste, si bien otros puntos, durante el recorrido de maduración fueron perdiendo solidez a favor de otros elementos. Alguno de estos puntos de origen fueron:

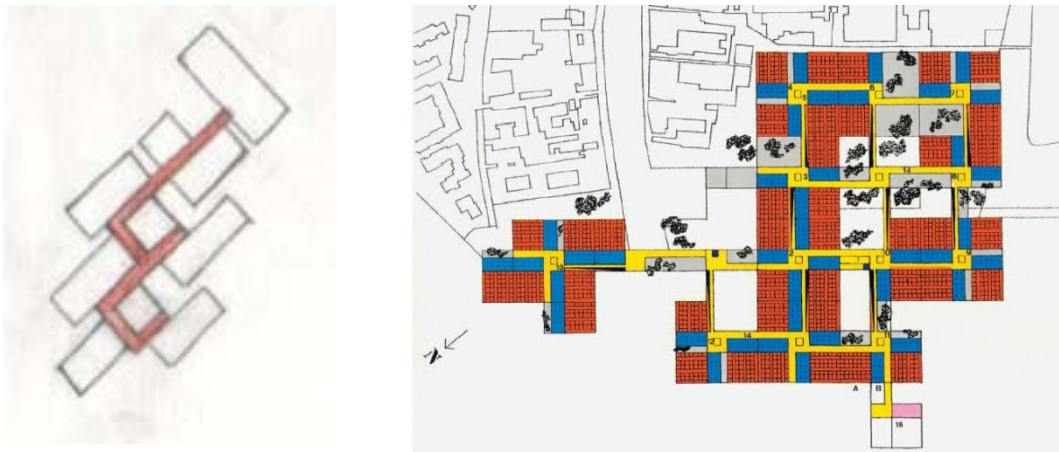
- 1. Cuadrícula neoplasticista como base generadora capaz de extenderse por el territorio bajo una regla de crecimiento capaz de adaptarse a la diversidad de tejidos y sistemas que lo rodean.



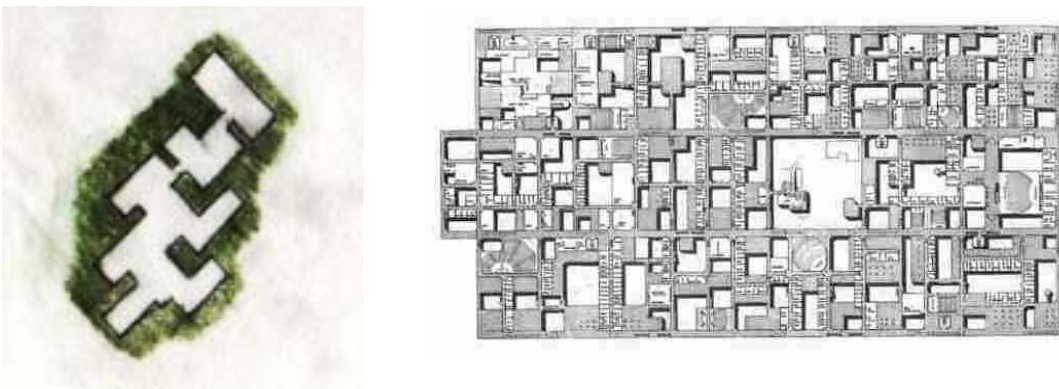
- 2. Aprovechamiento de la topografía existente. Este punto perdió solidez a favor de la creación de un segundo nivel artificial de recorrido mediante una pasarela capaz de conectar todo el complejo. El tratamiento del terreno se aprovechó para la creación de las diferentes estancias del parque urbano.



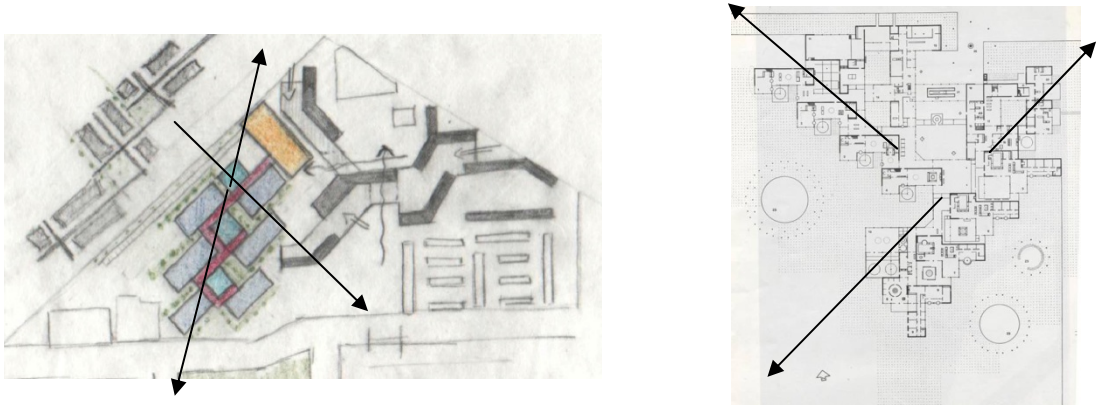
- 3. Recorridos generadores del espacio bajo una regla fija de crecimiento capaz de adaptarse a la realidad existente mediante un sistema complejo de llenos y vacíos conectado con el sistema de pasillos.



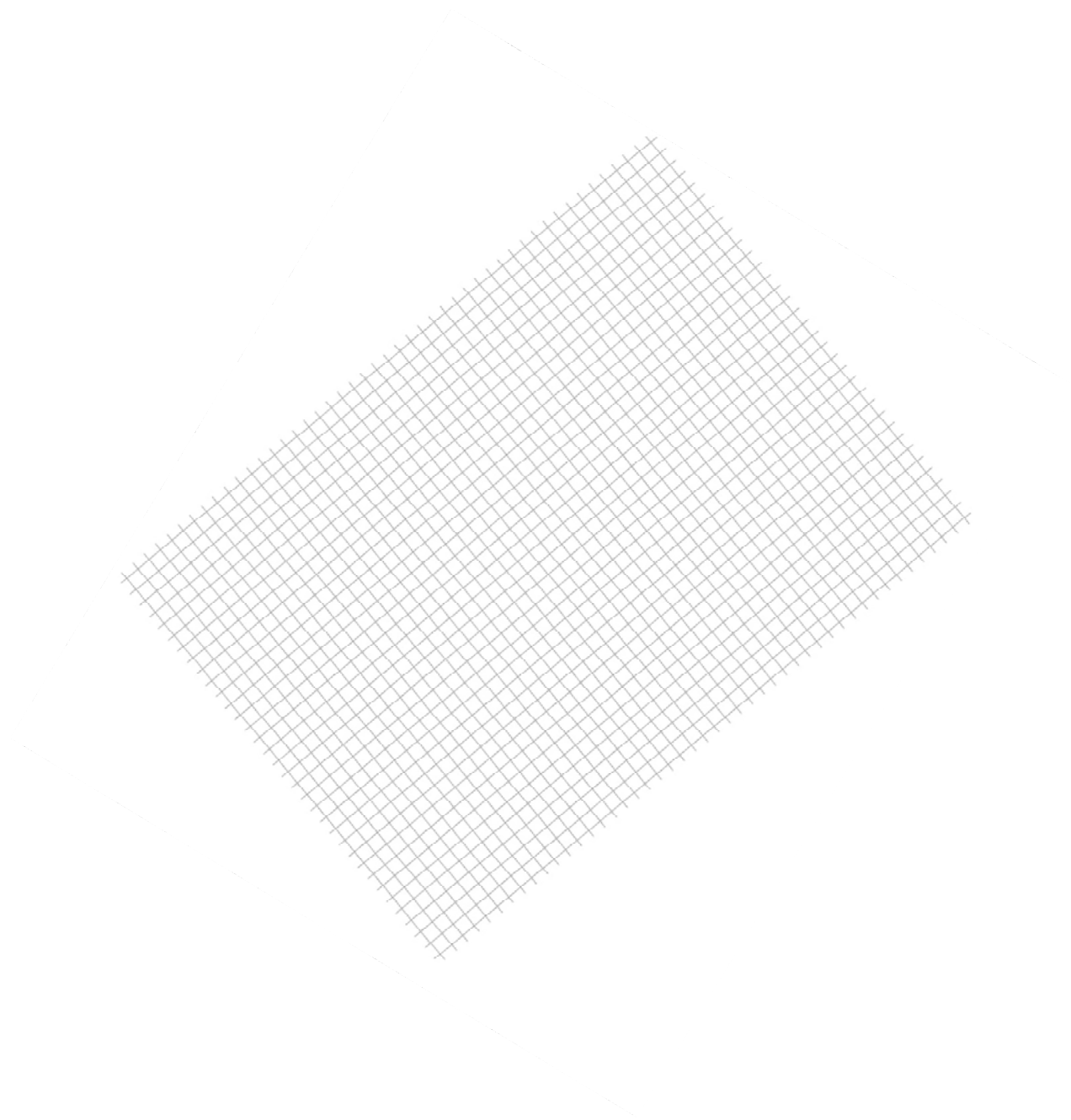
- 4. Importancia del patio como elemento de unión con el verde existente – carácter poroso del edificio – grietas en el intersticio del edificio.



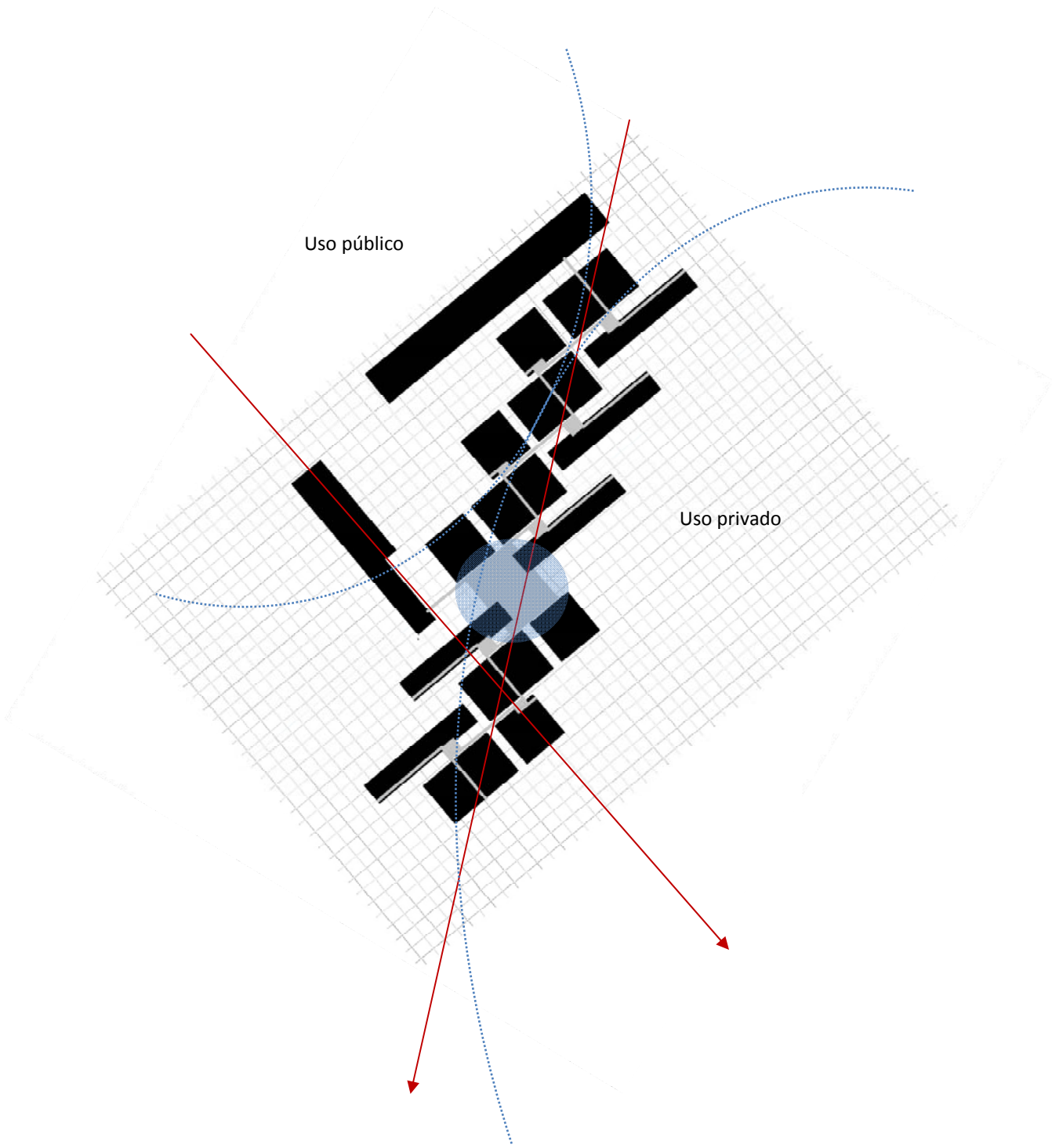
- 5. Capacidad de crecimiento del propio edificio transformándose en el tiempo y adaptándose a las necesidades, gozando de un cierto grado de interminación funcional para adaptarse a los posibles cambios y requerimientos.



ESTABLECIMIENTO DEL MÓDULO 2,7 x 2,7 m COMO BASE GENERADORA DEL PROYECTO

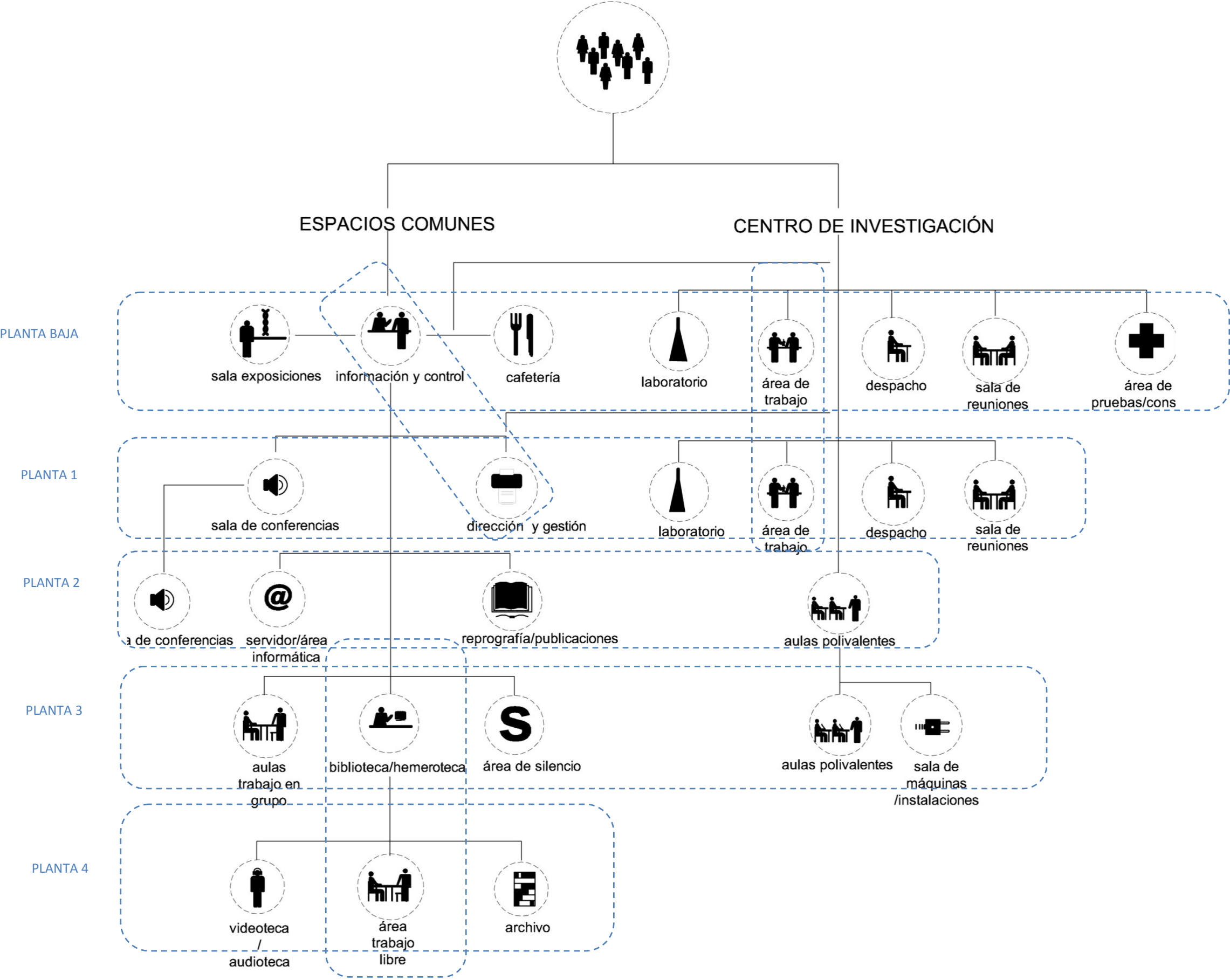


DISPOSICIÓN DE LOS BLOQUES SOBRE MÓDULO BASE\_DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO





\_Descripción y programa



El programa para el centro de investigación está separado en dos áreas generales, un edificio de carácter público dando fachada a la avenida de Campanar y una parte de investigación y estancias más privadas en un segundo plano adentrándose en el parque urbano y con una escala más de peatón.

### BLOQUE PÚBLICO

El bloque principal se compone de todos los usos públicos del centro de investigación y de aquellos usos que lo hacen funcionar de manera independiente como un edificio con autonomía propia. Se alza con una volumetría singular invitando al peatón a acceder a él mediante ese quiebro y un levantamiento en la fachada de hormigón. Posee una altura total de 20 metros, dividido en 5 plantas de 4 metros más una planta sótano destinado a parking. En planta baja se encuentra un gran espacio vacío a modo de hall destinado a exposiciones relacionadas con la materia o de carácter libre, vinculado con el exterior mediante la franja de vidrio que se crea al levantar una de las esquinas de hormigón del edificio. Al otro extremo se encuentra la zona de restaurante y cafetería y otro acceso más relacionado con el punto de unión de este bloque con la parte de investigación. Esta misma entrada se vincula con el mostrador de información y control tras el cual se alza una escalera con cierto carácter singular que nos lleva al área de dirección y gestión, en la cual se encuentra el otro punto de unión con la investigación propiamente dicha.

En la primera planta del bloque se encuentra como hemos dicho la zona de dirección y gestión y el salón de actos, el cual aprovecha la inclinación creada en la fachada para la propia inclinación necesaria en la sala, al igual que la gran rampa de acceso al salón de actos es a su vez la parte que se va alzando en la fachada principal, ambas zonas inclinadas tienen un punto en común en uno de los vértices del bloque elevado del suelo 3 metros respecto al resto de esquinas, creando de este modo ese acceso vinculado con la sala de exposiciones.

La planta segunda posee usos más semiprivados y relacionados con la biblioteca, en ella encontramos la zona de reprografía y publicaciones y un área informática con ordenadores de acceso libre a internet y otros de búsqueda interna de la biblioteca, aquí también encontramos una primera zona de lectura y depósito de últimas novedades de libros y revistas. Al otro extremo se encuentra la segunda planta de salón de actos, con una zona de graderío. Hasta el momento ambas plantas poseen un gran espacio interno con una zona en triple altura al que vuelcan.

La planta tercera está destinada a una biblioteca tanto de carácter privado de investigadores como de carácter público. En un extremo, sobre reprografía, se encuentra una sala de estudio y trabajo más privada y de silencio, con una zona de depósito de libros más específicos relacionados con el centro de investigación. El resto de biblioteca se compone, en la zona central y a doble altura, del área de préstamo y devolución, vinculada con esta zona encontramos un área más libre y dinámica de lectura principalmente destinada a hemeroteca, también bajo esa doble altura y bañada directamente por la luz de ambos lucernarios. Hacia el fondo se encuentra la zona de estudio y archivo de libros y dos aulas de trabajo en grupo.

La última planta, más pequeña puesto que posee esa doble altura hacia la planta tercera de biblioteca, está destinada por último a una zona de trabajo más libre y de grupos, al igual que tiene, separada por una zona de estanterías, un área de videoteca y audioteca. Al otro extremo del edificio se haya la zona de archivo bibliotecario de acceso totalmente privado, la cual no se relaciona con ninguna área más del edificio y cuyo único acceso es a partir del núcleo de comunicación y totalmente restringido para el personal.

La planta de cubiertas tiene acceso para mantenimiento y en ella se colocan las instalaciones necesarias así como una serie de placas solares que abastecen al edificio de ACS.

### ÁREA PRIVADA-LABORATORIOS

La zona de investigación se compone de 5 módulos repetitivos compuestos de bloque de oficinas y aulas, zona de investigación común y zona de investigación en grupo y un área independiente de pruebas médicas compuesta por consultas de análisis previos y consultas de pruebas, así como una serie de habitaciones de estancia diurna para aquellas pruebas de mayor duración.

La unión del área de pruebas y los módulos de laboratorios se hace a través del gran hall central que articula toda esta parte de edificio y el cual hace de charnela entre 3 de los módulos y los otros dos, los cuales, a partir de este punto giran 180º colocándose en la posición contraria. Este hall central es totalmente privado para investigadores, tanto trabajadores continuos del centro como aquellos que puedan aparecer para investigaciones puntuales o cualquier otro acto relacionado con dicha materia. Aparte de ser usado como zona de descanso y relación, debido a su tamaño puede también ser usado como espacio de exposiciones o charlas y ponencias.

A continuación pasamos a describir el funcionamiento de uno de los módulos tipo:

**Investigación común.** Se compone de un área conjunta de laboratorio y taller de planta cuadrada con un espacio a doble altura de 8 metros. Posee además una pastilla rectangular y hermética destinada a vestuarios y baños así como a una zona de depósito de muestras. Estos laboratorios se colocan en una posición central respecto al resto de laboratorios para facilitar la relación y el trabajo conjunto entre diferentes líneas de investigación.

**Grupos de investigación.** Estos módulos poseen una altura de dos plantas, cada una de ellas destinadas a un grupo de investigación pero con posibilidad de trabajo conjunto en alguno de ellos. Se componen de una zona de laboratorio y una zona de trabajo separados mediante el pasillo que los comunica. Dentro de estos bloques podemos diferenciar 2 tipologías dependiendo del nivel de bioseguridad que poseen. Tenemos dos bloques cuya planta baja posee laboratorios de nivel de bioseguridad 3 y otros 3 bloques de nivel de bioseguridad 2, mientras que la planta primera de todos ellos es de nivel 2. Los talleres de trabajo de los bloques cuya ambas plantas de laboratorio asociadas son de nivel 2 posen una comunicación interna favoreciendo el trabajo conjunto de dos grupos o bien el trabajo de un grupo de mayor tamaño, permitiendo de este modo una mayor versatilidad y adaptabilidad de los talleres a las necesidades de las diferentes líneas de investigación. Esta doble altura se asocia a los bloques con laboratorios de nivel 2 ya que estos poseen menos exigencias de seguridad y permiten por tanto una relación más directa también entre laboratorio y taller.

Las necesidades principales de los laboratorios de nivel 3 son, aislamiento total del laboratorio, sala con posibilidad de ser precintada para ser descontaminada, la necesidad de acceso a través de una doble puerta y por tanto eliminación de cualquier otra puerta que no posea estas condiciones de seguridad, como es la de comunicación con el taller. Existencia de una antesala con ducha y posibilidad de descontaminación. Además de estas exigencias arquitectónicas existen otras de carácter protocolario del personal, como son mayores tiempos de descontaminación, equipos de protección individualizados, rigurosa gestión de residuos, vestimentas especiales, acceso restringido.... Además de mayores exigencias en cuanto a ventilación y tratamiento de aire extraído.

En cuanto a los laboratorios de nivel 2 encontramos también exigencias pero, más que arquitectónicas, de trabajo de personal, de esta manera se necesita personal específico, acceso restringido cuando se trabaja, gabinetes de trabajo para procedimientos que puedan salpicar... Aún no necesitando alguna de las exigencias arquitectónicas, por motivos de seguridad seguimos manteniendo en estos laboratorios el sistema de doble puerta y las antecambios con duchas y vestuarios, en este caso sin embargo, ya aparece la puerta de comunicación con el pasillo que lleva a

los talleres de trabajo, que, en caso de cualquier problema quedaría bloqueada y la evacuación se llevaría a cabo mediante las antesalas con doble puerta, para evitar de esta manera problemas mayores.

Todos los talleres llevan asociados una pastilla de almacenamiento de muestras y material y un pequeño despacho de control de trabajo y utilización de los diferentes materiales. Los laboratorios por su parte poseen también zonas de almacenamiento de muestras y material, un vestuario con duchas, una sala de gestión de residuos y un montacargas, permitiendo el traspaso de material entre un laboratorio y otro sin la necesidad de sacarlo fuera de este ambiente inerte. Poseen además ese sistema de doble puerta de seguridad.

**Bloques de oficinas.** Estos bloques se destinan al trabajo administrativo relacionado con los diferentes grupos. Poseen dos plantas con 6 despachos y una sala de reuniones por planta, conectado con cada una de las líneas de investigación. En la planta segunda se encuentra un aula teórica y dos aulas de trabajo libre de diferente tamaño, una de ellas con doble altura que conecta con la planta tercera, en la cual se encuentran dos aulas más y un espacio para instalaciones con ventilación directa con el exterior a través de una diferencia de cota en cubierta.

**Cuadro 2. Relación de los grupos de riesgo con los niveles de bioseguridad, las prácticas y el equipo**

GRUPO DE RIESGO	NIVEL DE BIOSEGURIDAD	TIPO DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	EQUIPO DE SEGURIDAD
1	Básico Nivel 1	Enseñanza básica, investigación	TMA	Ninguno; trabajo en mesa de laboratorio al descubierto
2	Básico Nivel 2	Servicios de atención primaria; diagnóstico, investigación	TMA y ropa protectora; señal de riesgo biológico	Trabajo en mesa al descubierto y CSB para posibles aerosoles
3	Contención Nivel 3	Diagnóstico especial, investigación	Prácticas de nivel 2 más ropa especial, acceso controlado y flujo direccional del aire	CSB además de otros medios de contención primaria para todas las actividades
4	Contención máxima Nivel 4	Unidades de patógenos peligrosos	Prácticas de nivel 3 más cámara de entrada con cierre hermético, salida con ducha y eliminación especial de residuos	CSB de clase III o trajes presurizados junto con CSB de clase II, autoclave de doble puerta (a través de la pared), aire filtrado

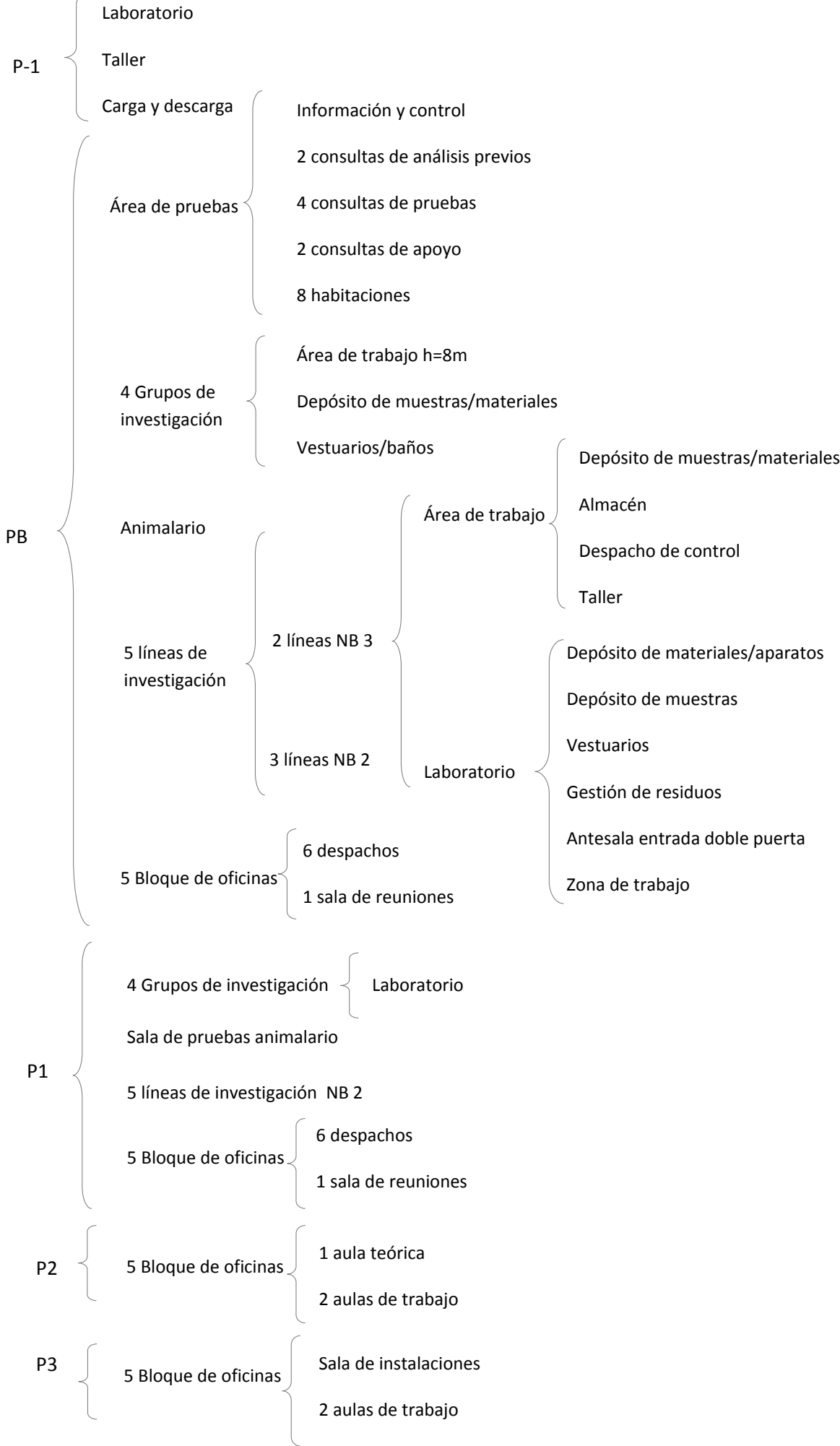
TMA: técnicas microbiológicas apropiadas (Véase la parte IV del presente manual). CSB: cámara de seguridad biológica.

**Cuadro 3. Resumen de los requisitos por nivel de bioseguridad**

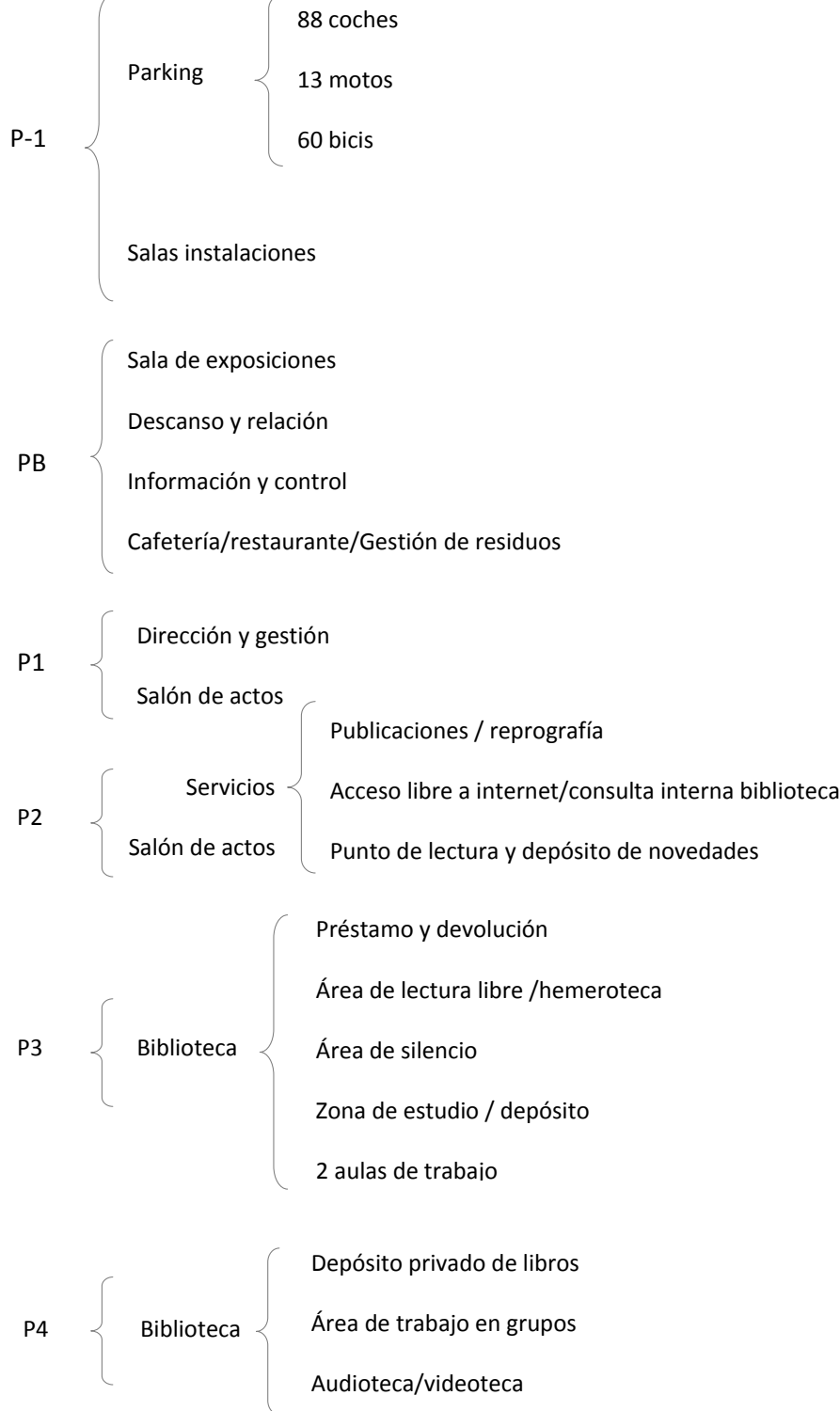
	NIVEL DE BIOSEGURIDAD			
	1	2	3	4
Aislamiento <sup>a</sup> del laboratorio	No	No	Sí	Sí
Sala que pueda precintarse para ser descontaminada	No	No	Sí	Sí
Ventilación:				
— Flujo de aire hacia el interior	No	Conveniente	Sí	Sí
— Sistema de ventilación controlada	No	Conveniente	Sí	Sí
— Salida de aire con HEPA	No	No	Sí/No <sup>b</sup>	Sí
Entrada de doble puerta	No	No	Sí	Sí
Cámara de cierre hermético	No	No	No	Sí
Cámara de cierre hermético con ducha	No	No	No	Sí
Antesala	No	No	Sí	—
Antesala con ducha	No	No	Sí/No <sup>c</sup>	No
Tratamiento de efluentes	No	No	Sí/No <sup>c</sup>	Sí
Autoclave:				
— En el local	No	Conveniente	Sí	Sí
— En la sala de trabajo	No	No	Conveniente	Sí
— De doble puerta	No	No	Conveniente	Sí
CSB	No	Conveniente	Sí	Sí
Capacidad de vigilancia de la seguridad del personal <sup>d</sup>	No	No	Conveniente	Sí

<sup>a</sup> Aislamiento ambiental y funcional respecto del tráfico general.  
<sup>b</sup> Según la localización de la salida de aire (véase el capítulo 4).  
<sup>c</sup> Según cuáles sean los agentes empleados en el laboratorio.  
<sup>d</sup> Por ejemplo, ventana, sistema de televisión en circuito cerrado, comunicación en dos sentidos.  
HEPA: filtración de partículas aéreas de gran eficiencia (del inglés *High-Efficiency Particulate Air*). CSB: cámara de seguridad biológica.

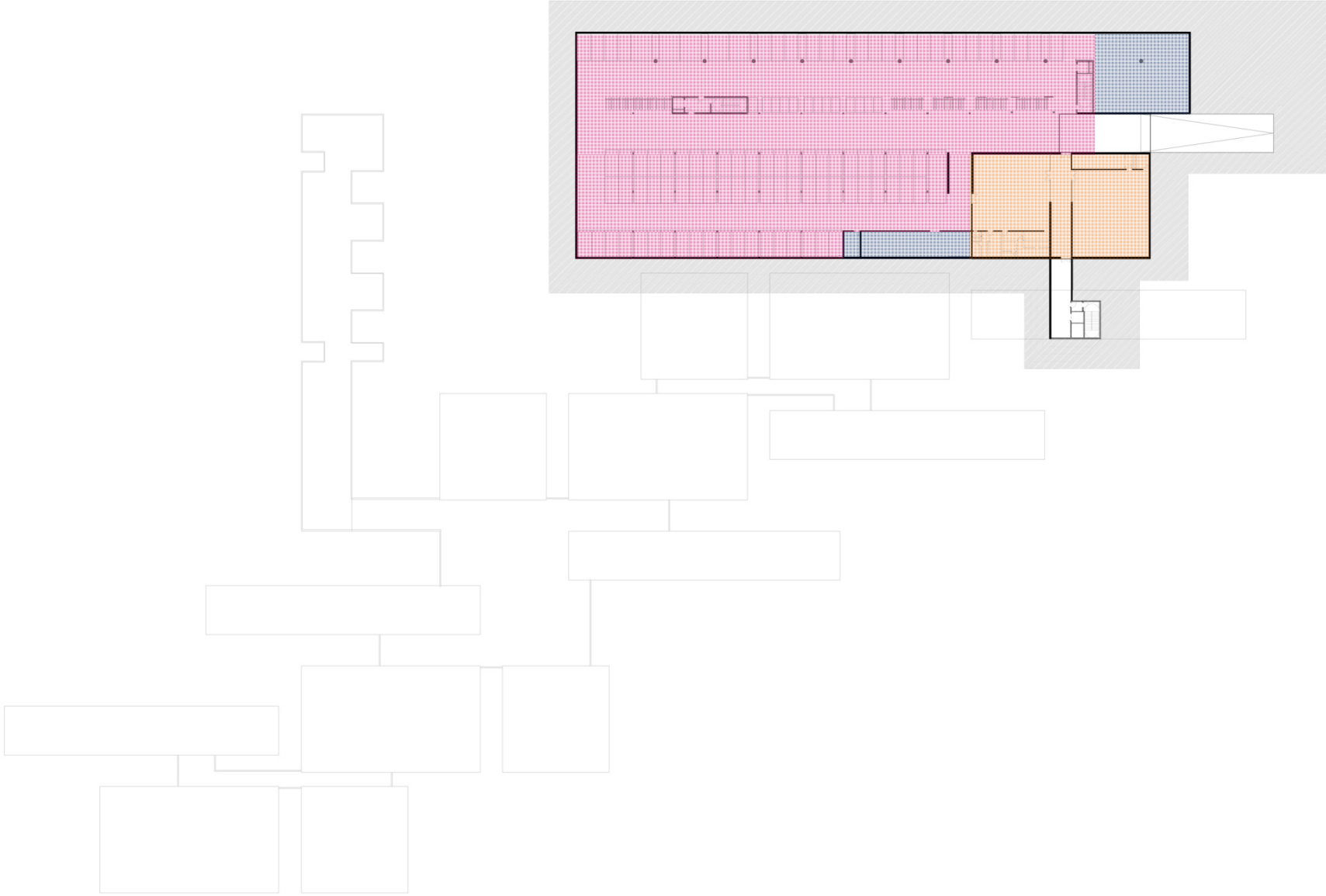
EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

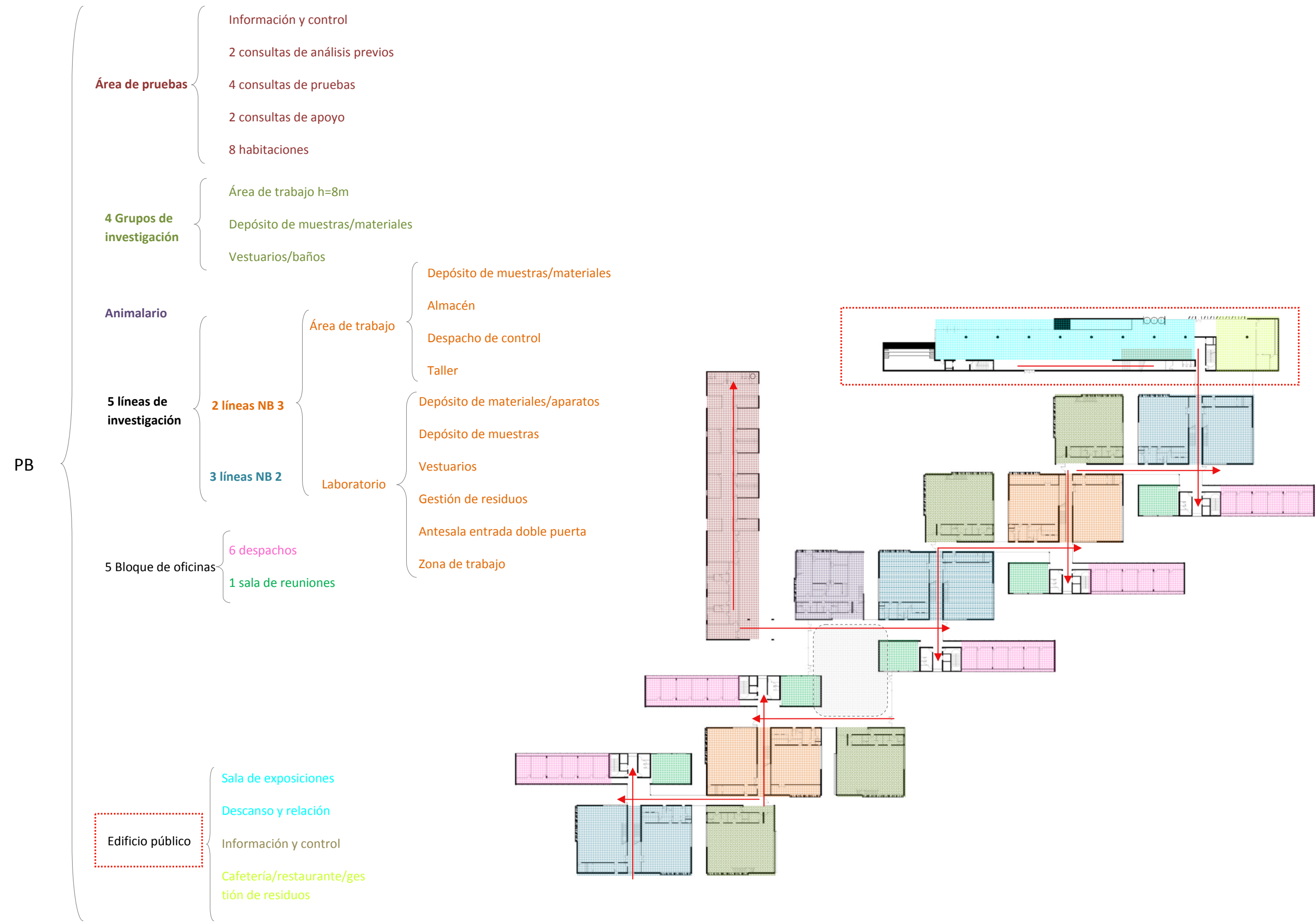


EDIFICIO PÚBLICO









- P1
- 4 Grupos de investigación

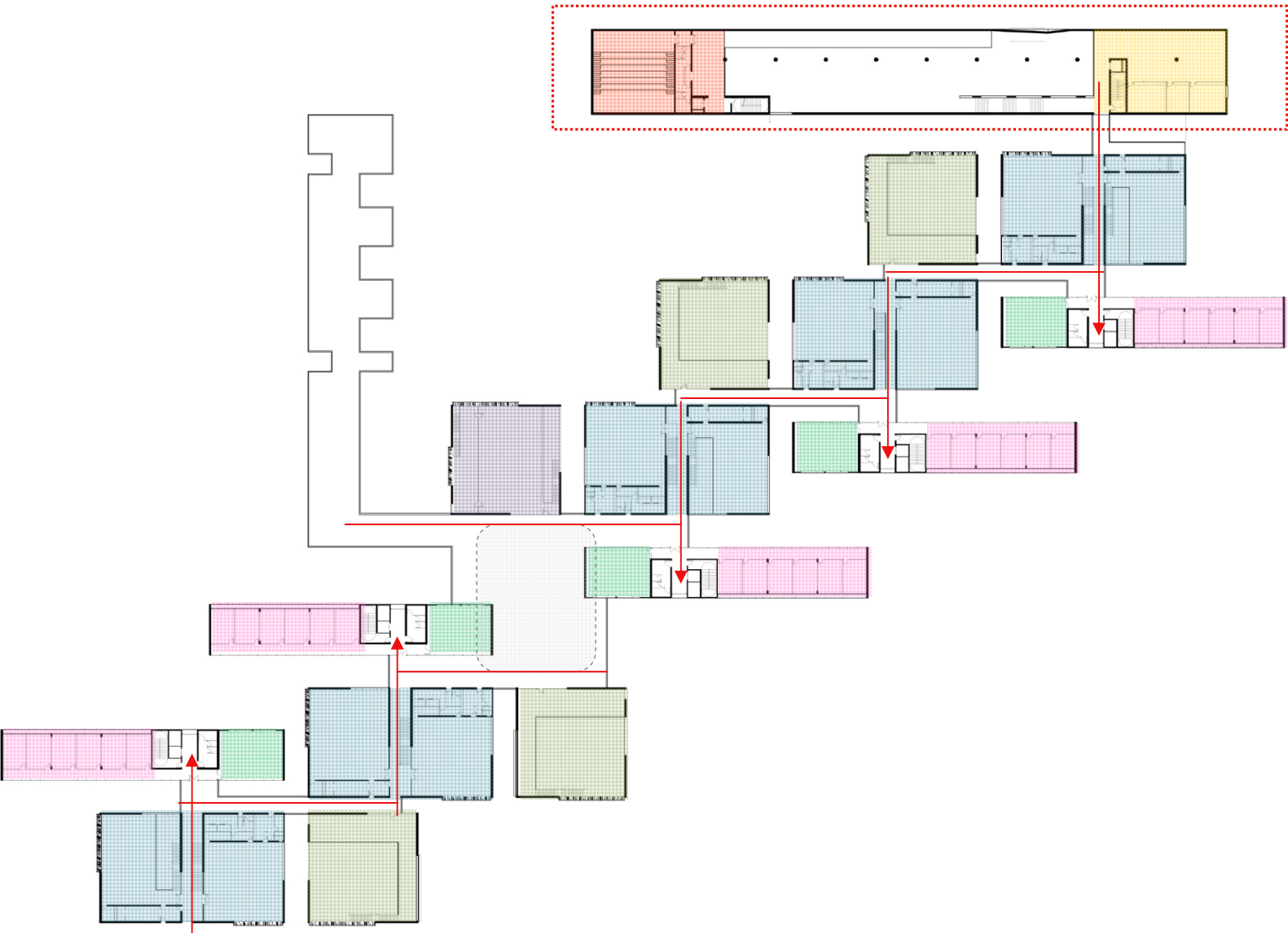
Laboratorio
- Sala de pruebas animalario
- 5 líneas de investigación NB 2
- 5 Bloque de oficinas

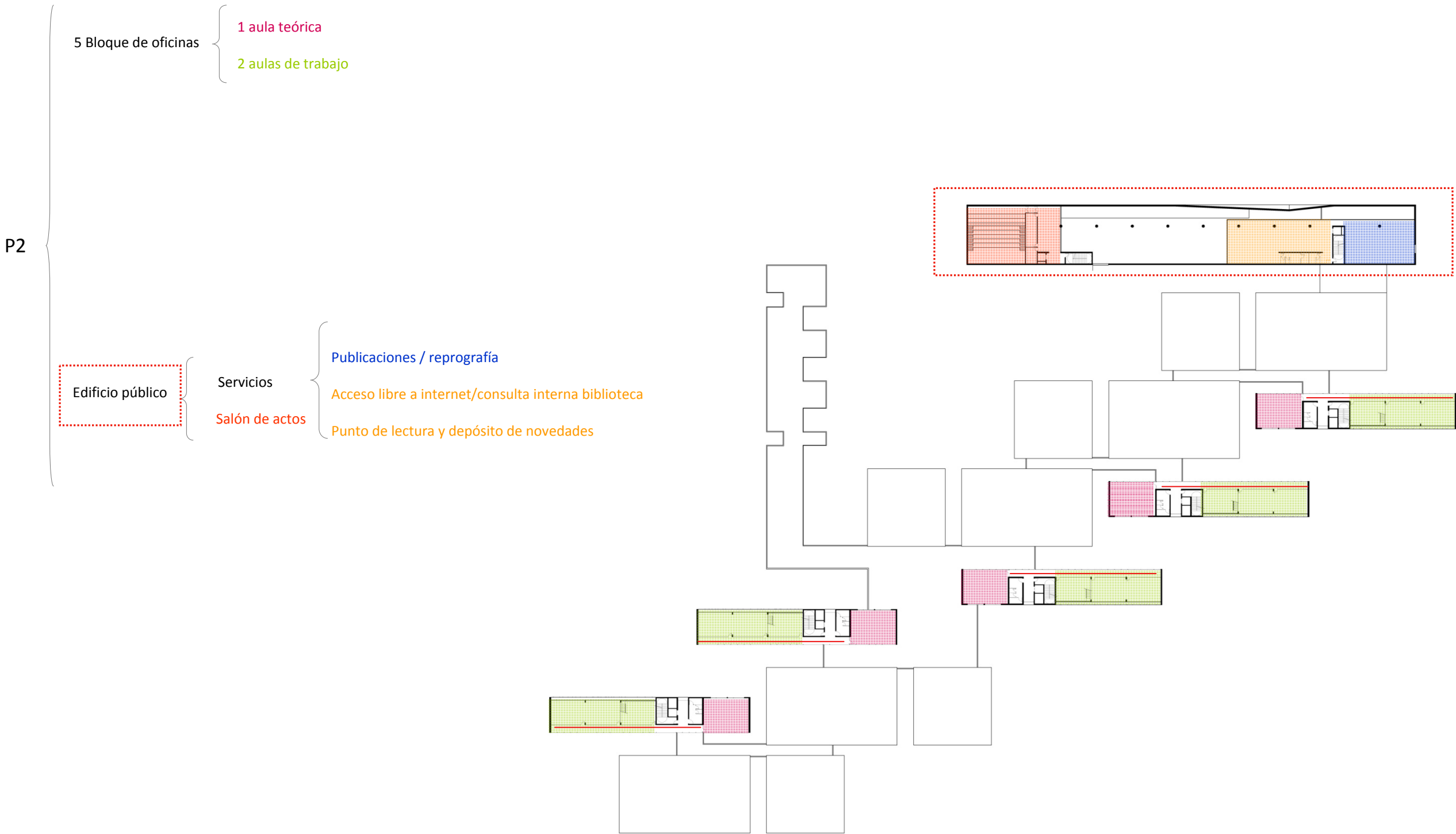
6 despachos

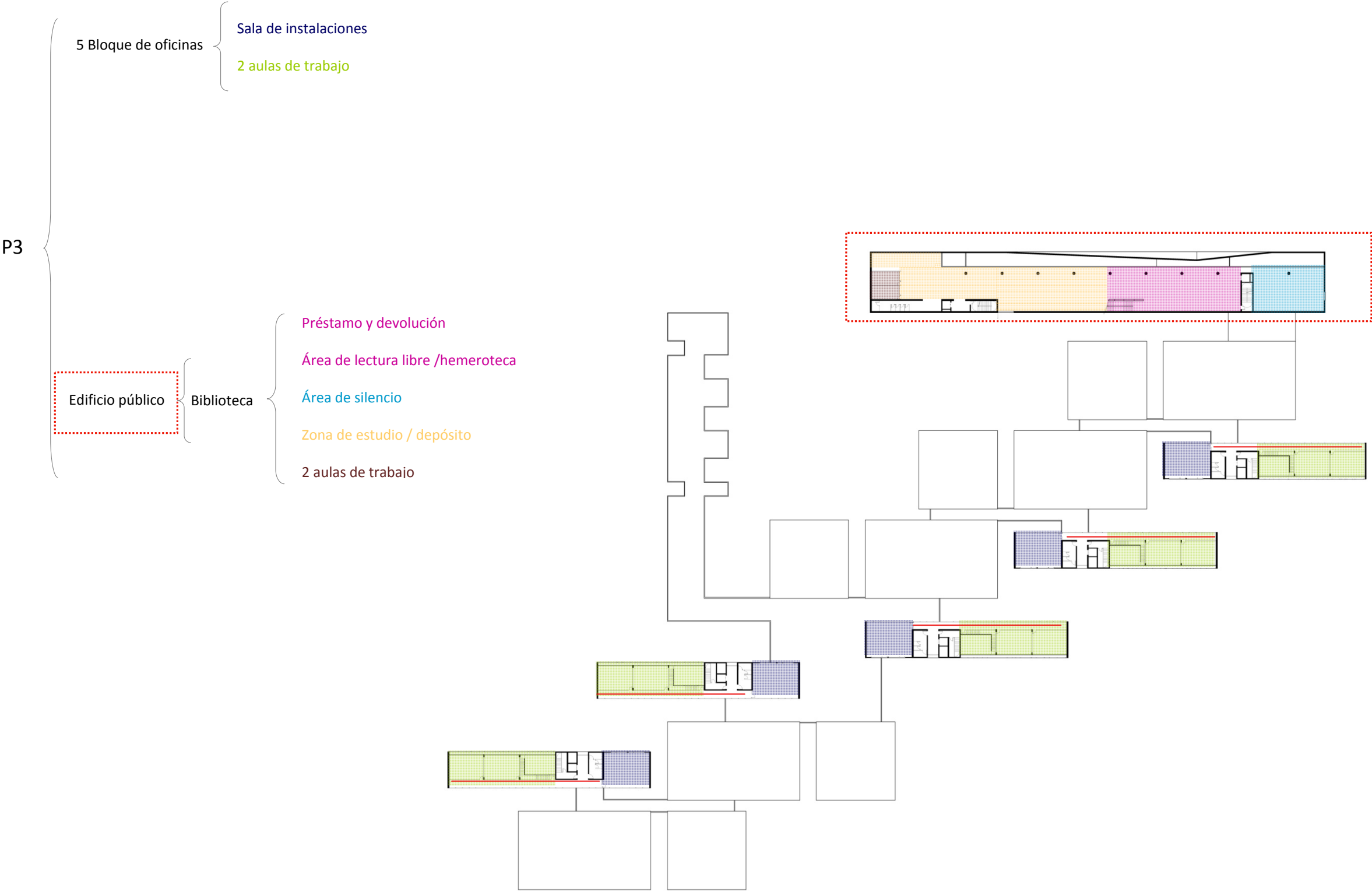
1 sala de reuniones
- Edificio público

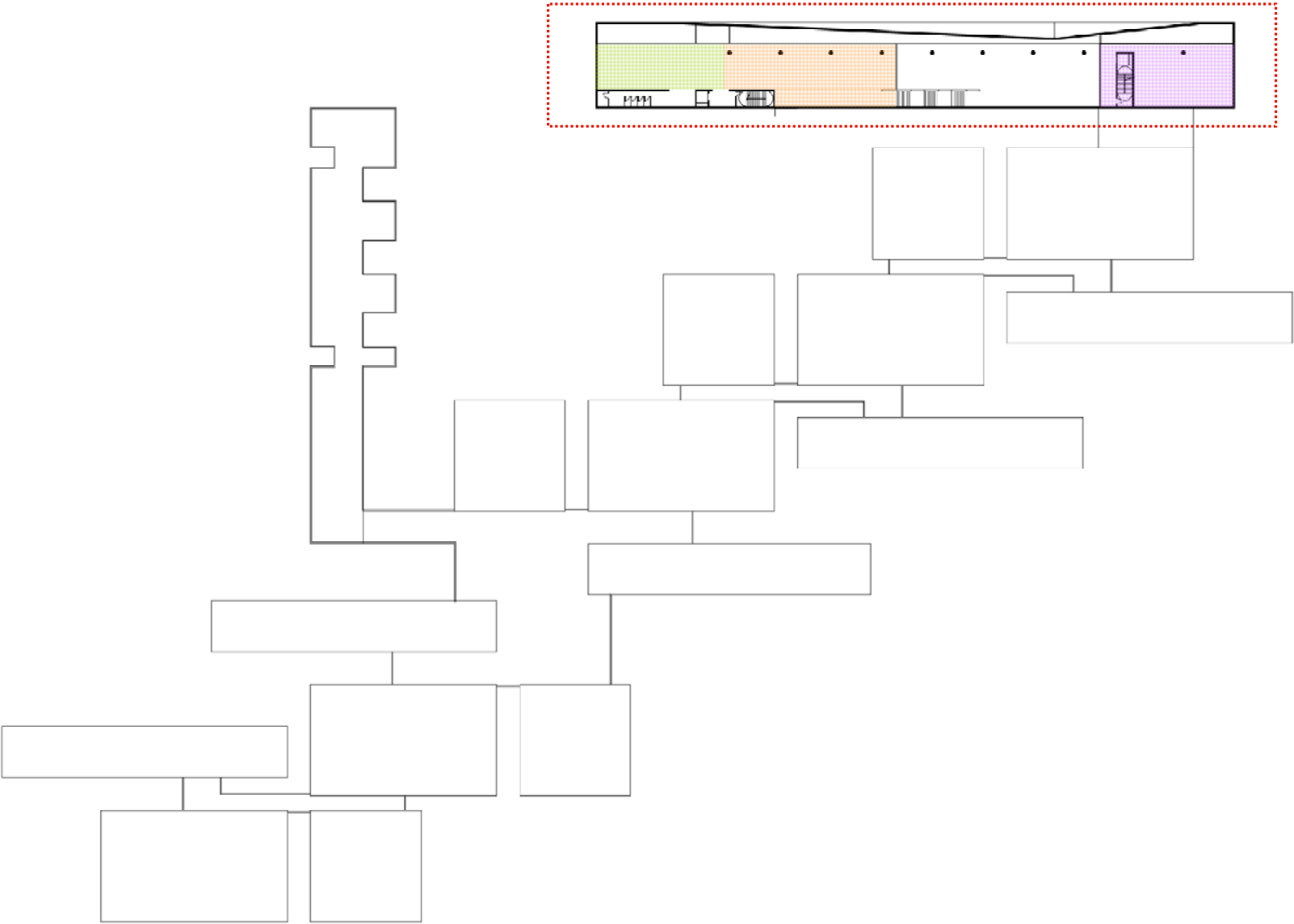
Dirección y gestión

Salón de actos

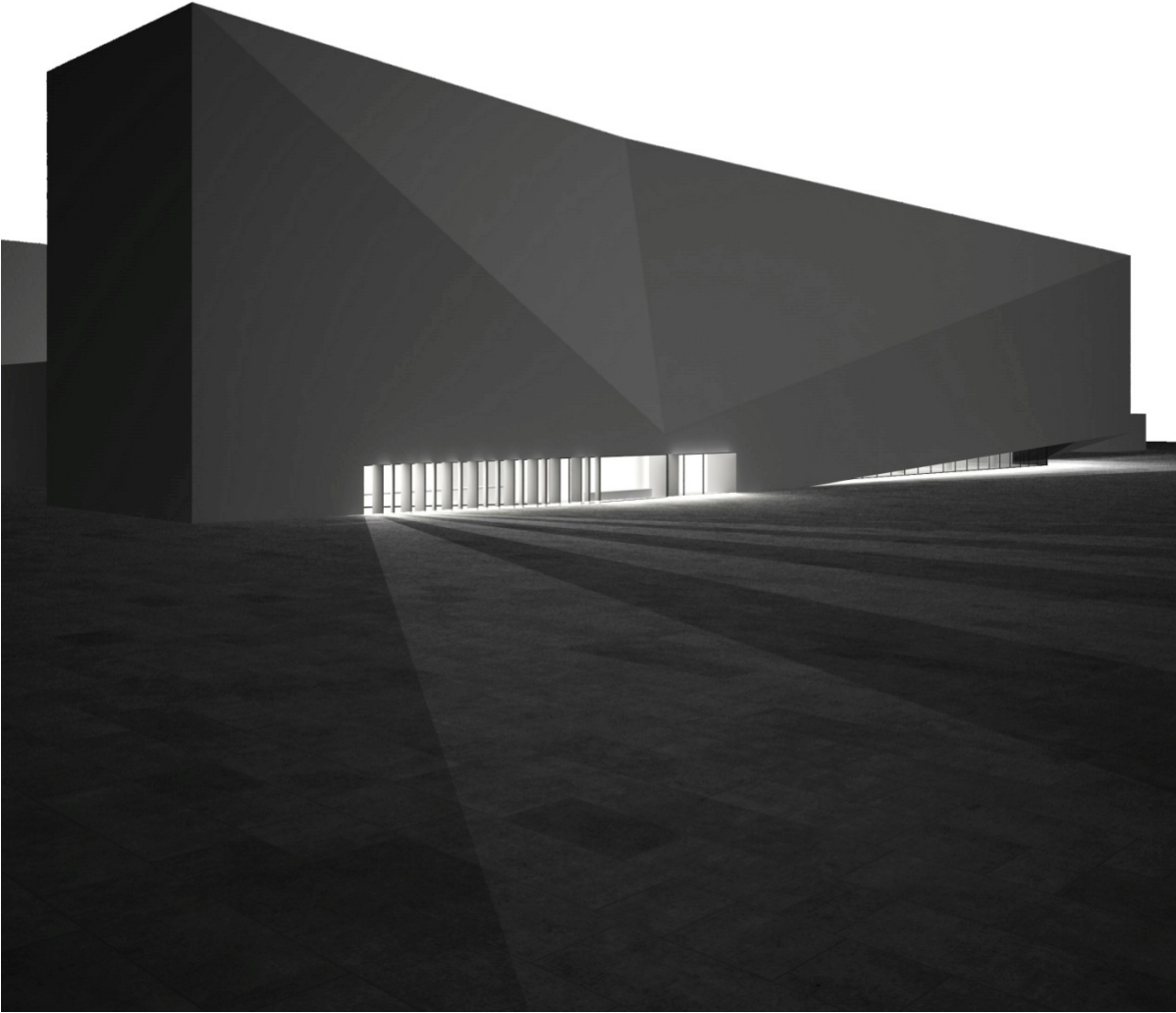






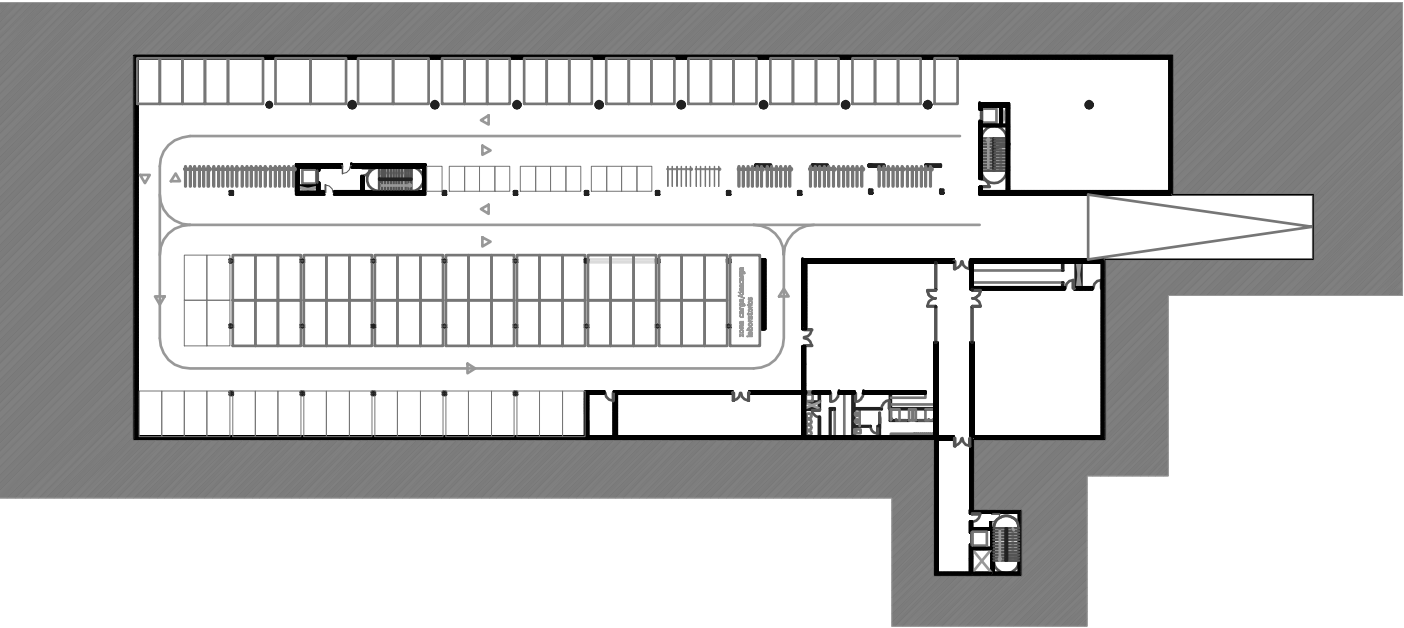


2. MEMORIA GRÁFICA

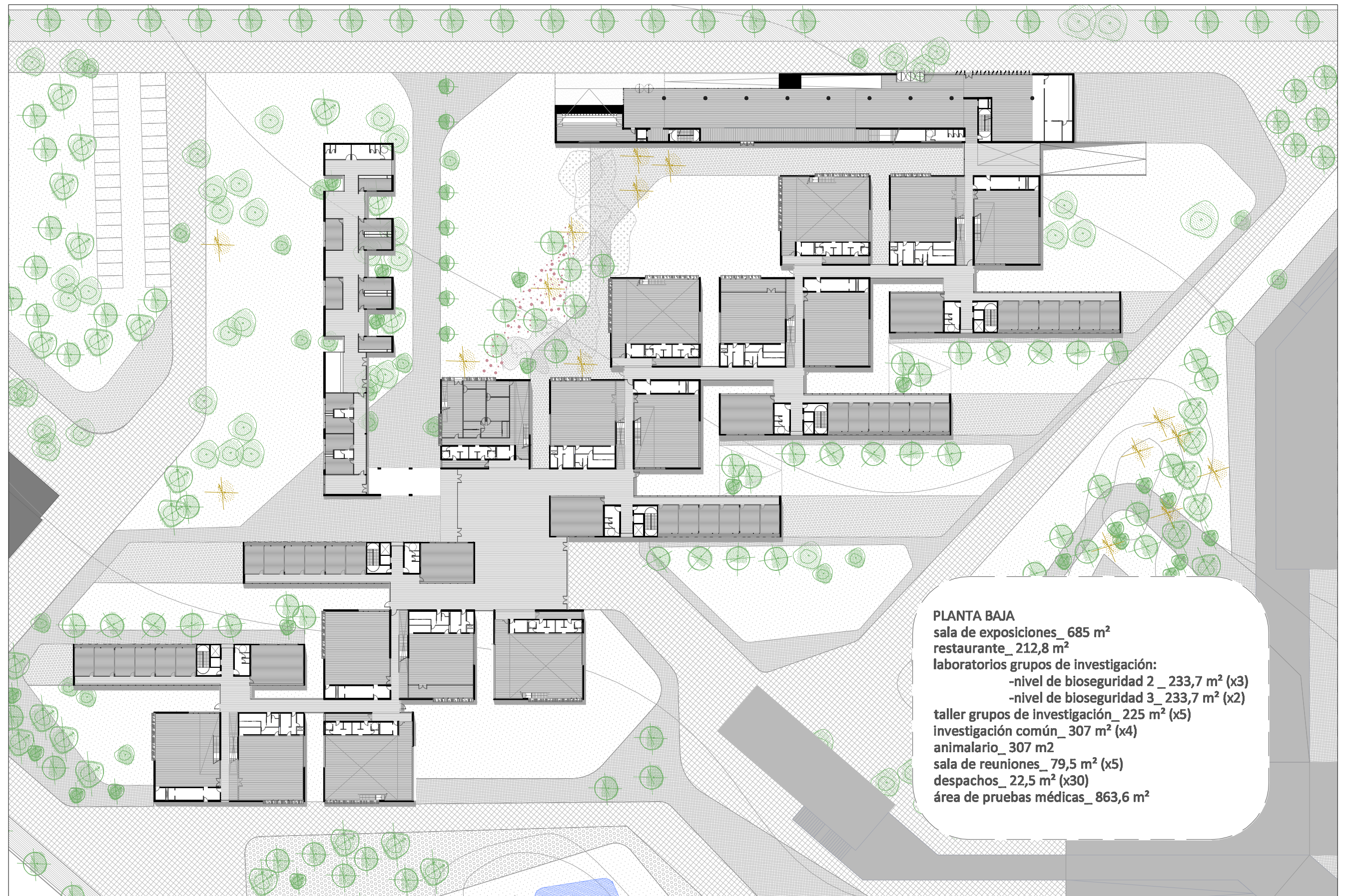




\_Planta sótano

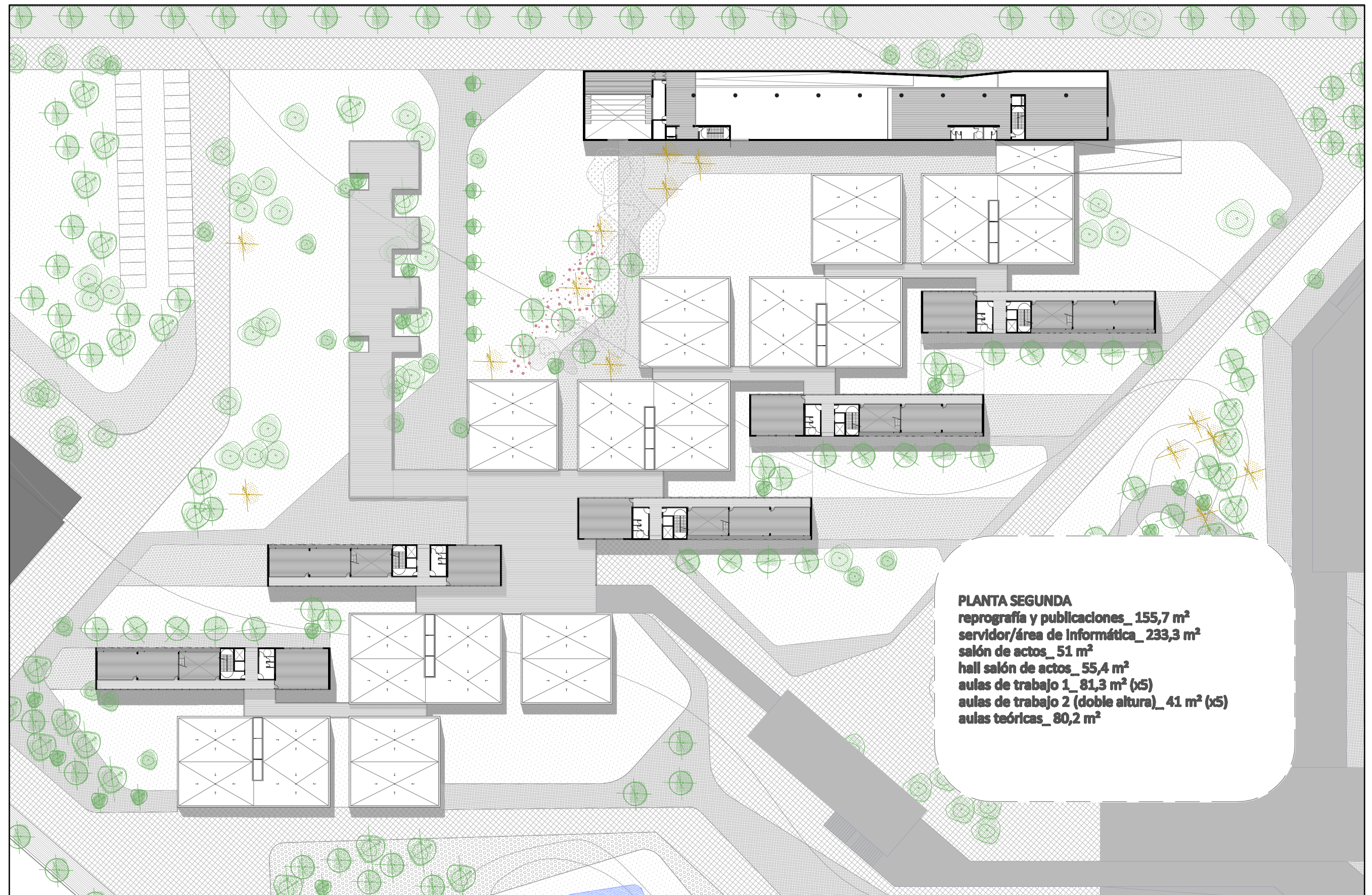




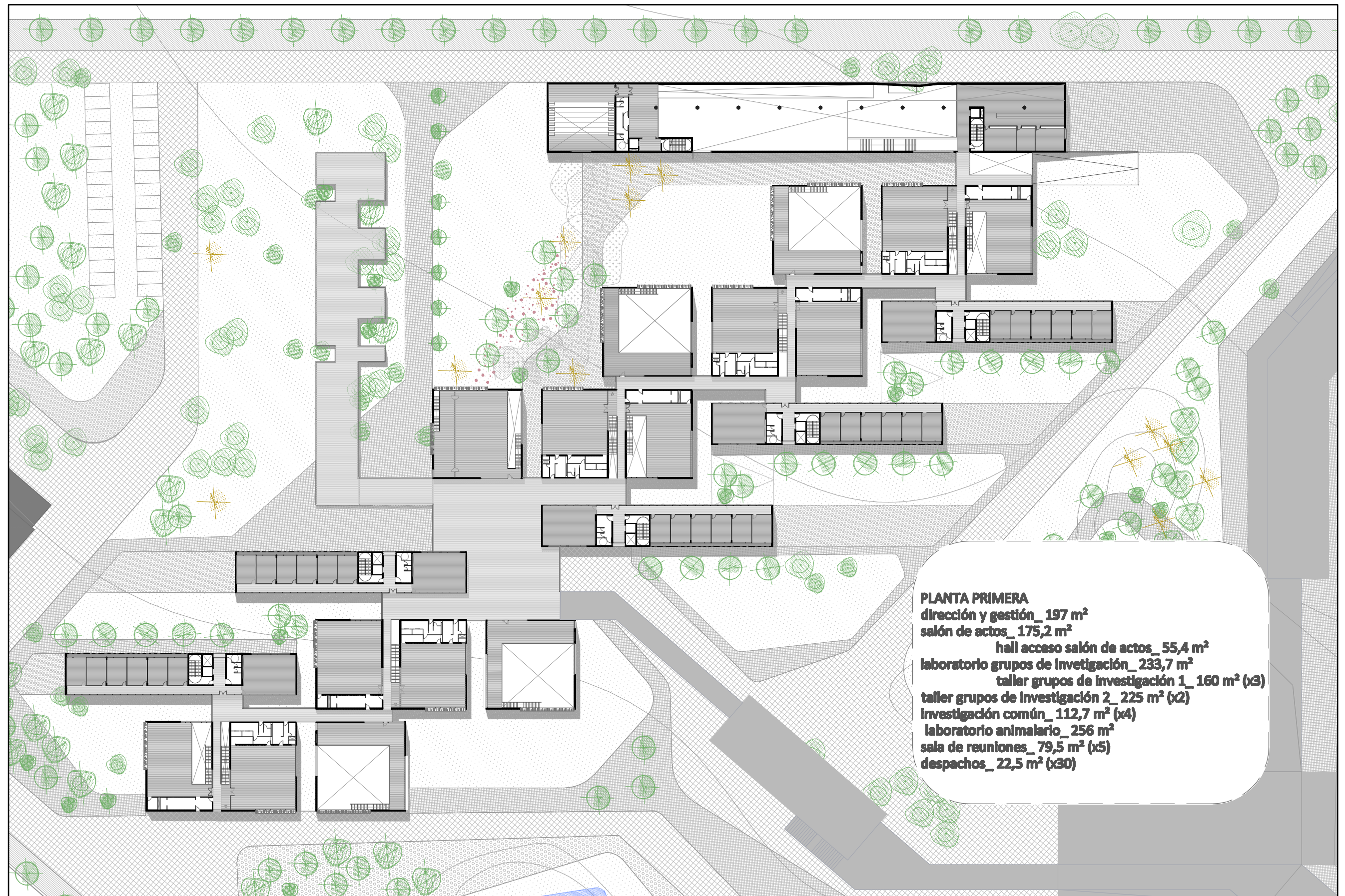
**\_Planta baja**



## \_Planta segunda

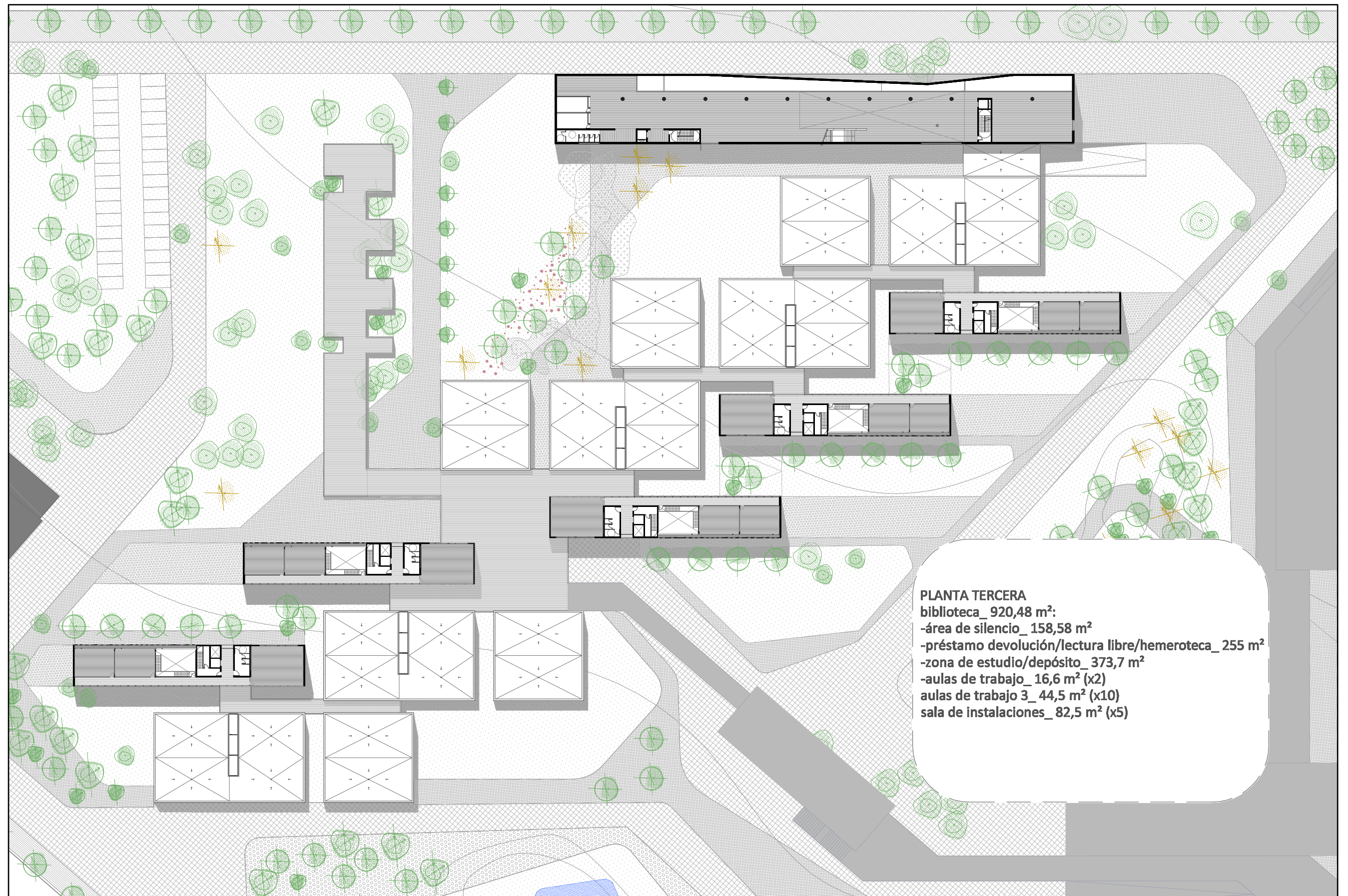




**\_Planta primera**

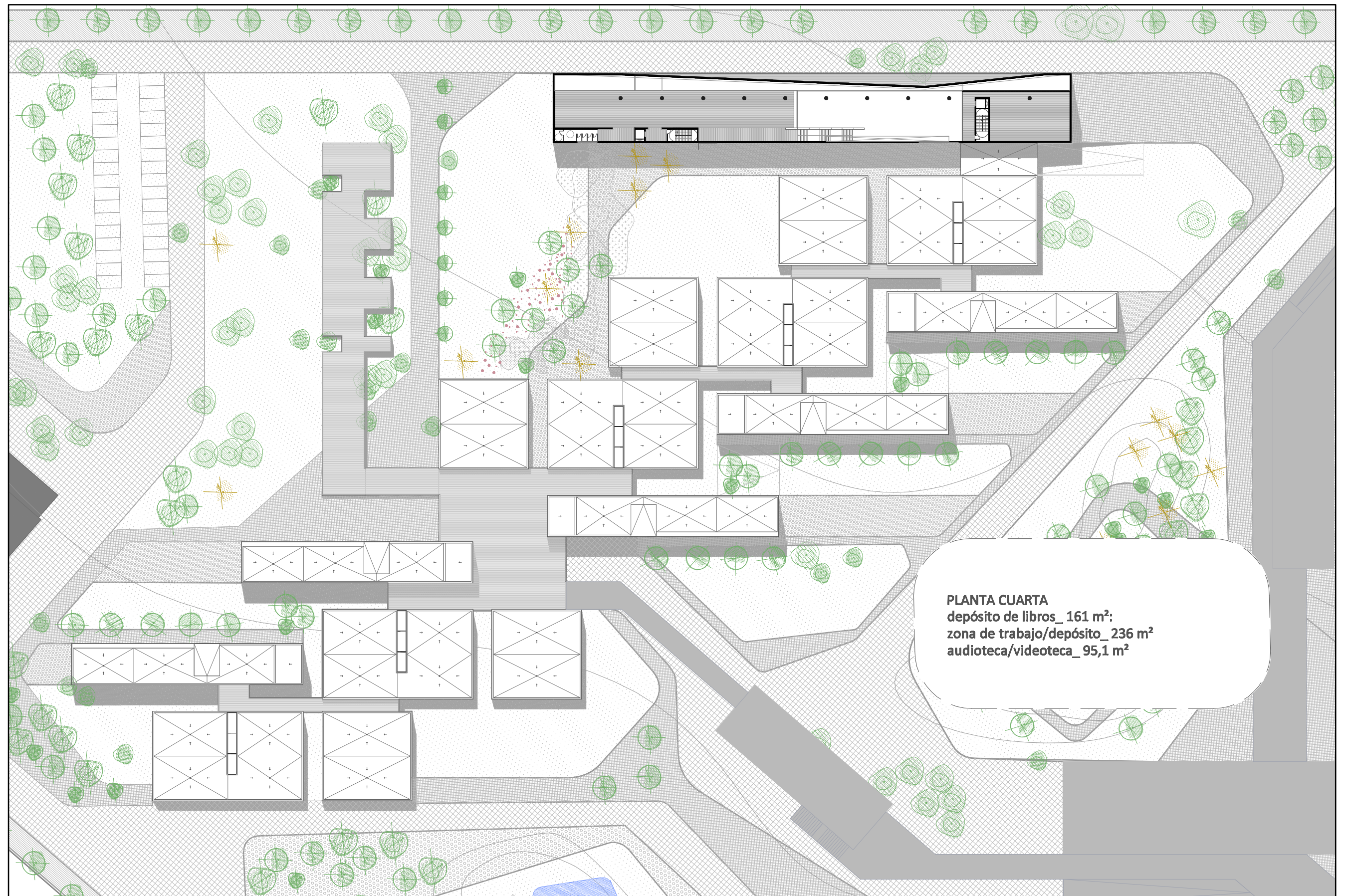


## \_Planta tercera



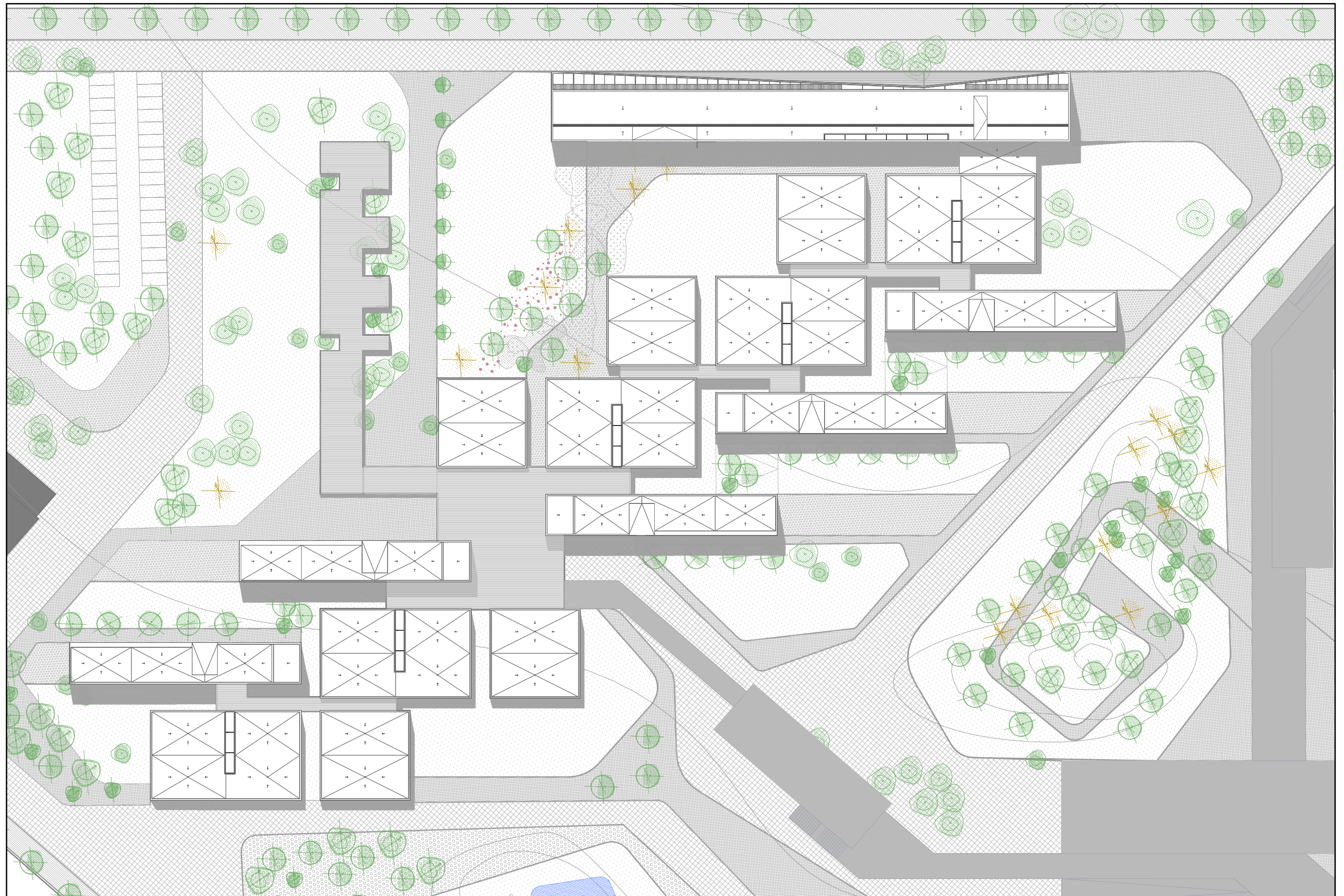


## \_Planta cuarta



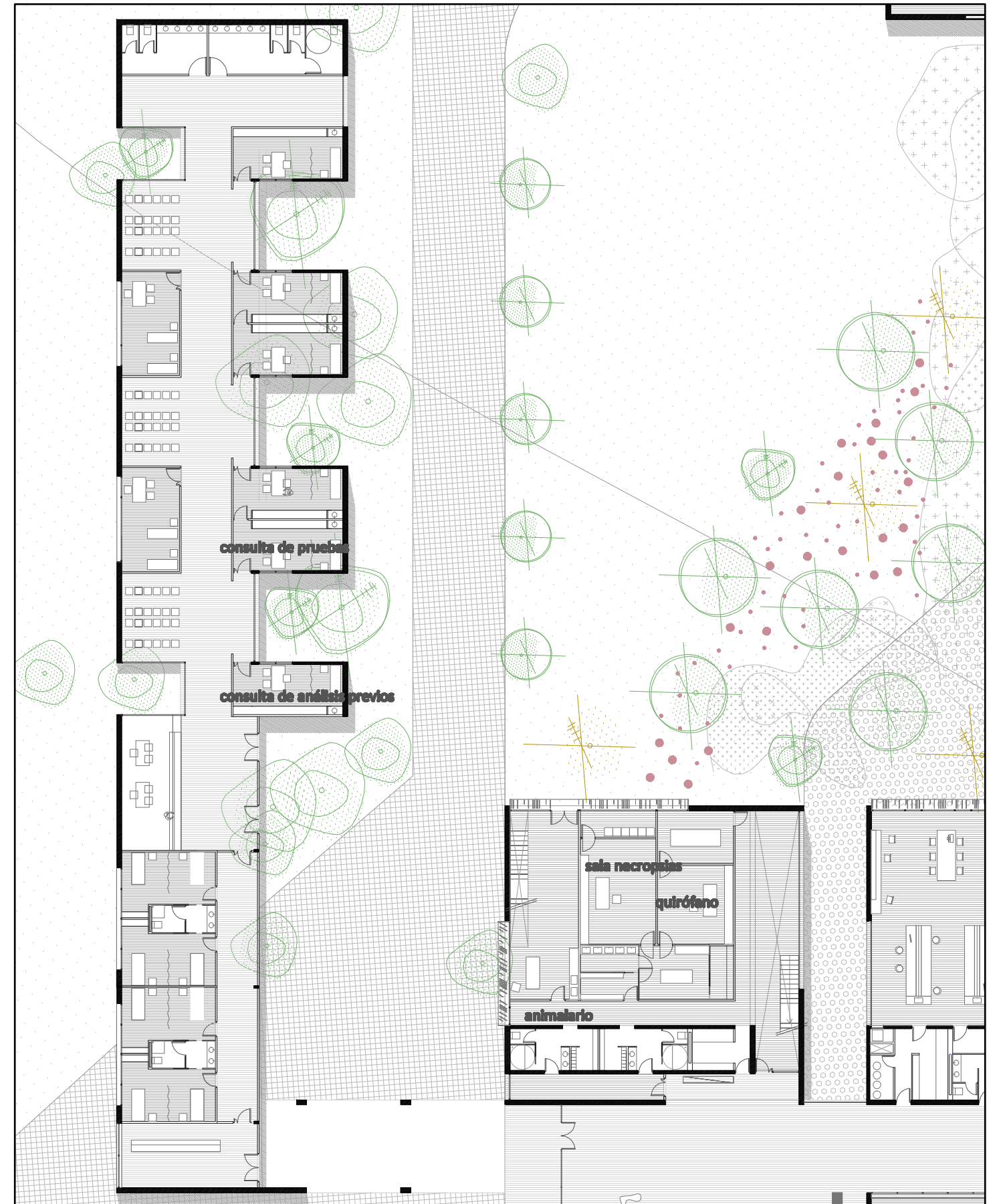
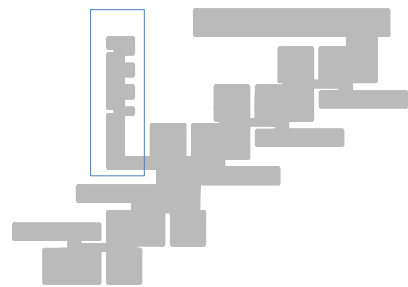


\_Planta de cubierta





\_Detalle área de pruebas





\_Detalle linea de Investigación NB2/ NB3 e Investigación común\_pb

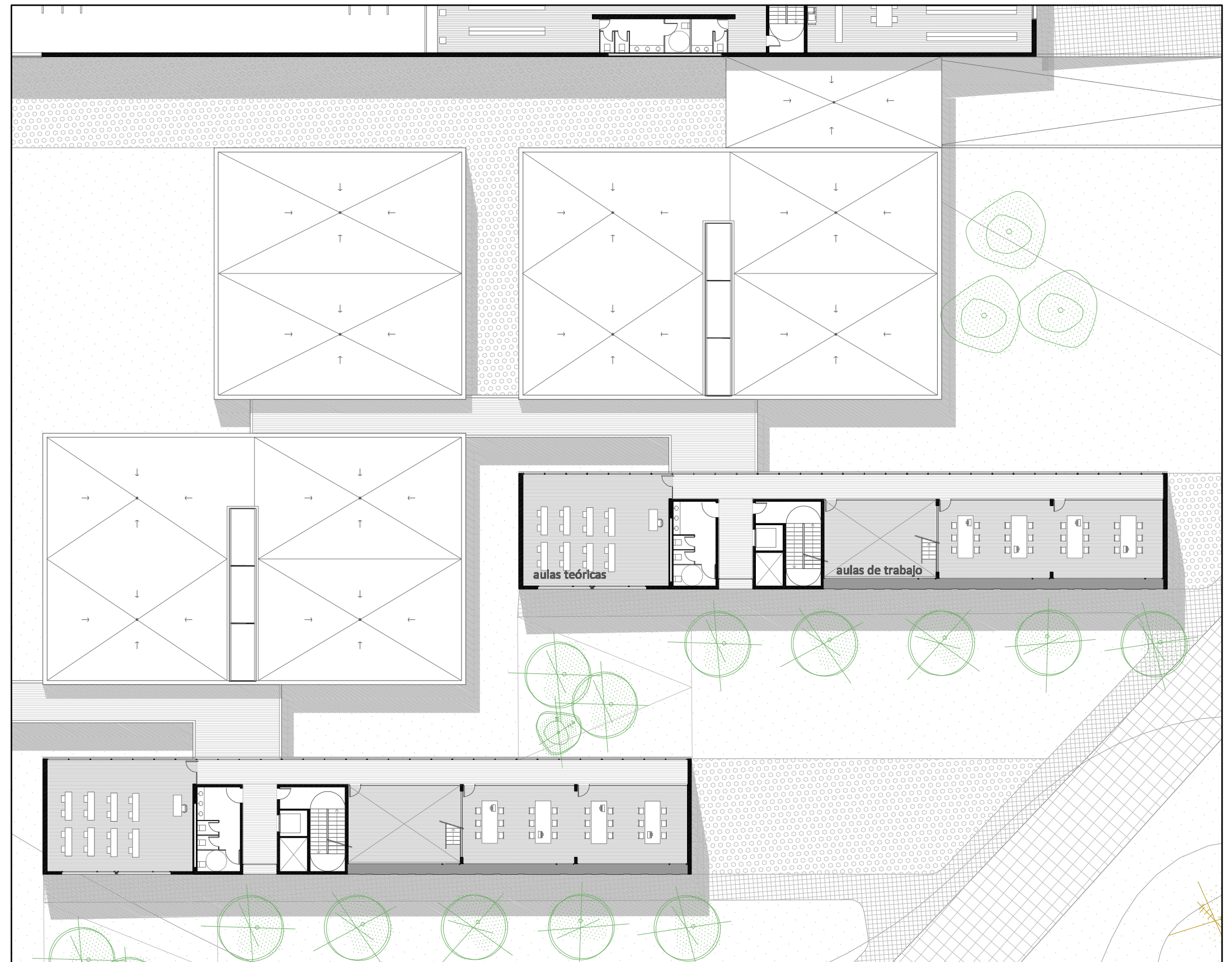


\_Detalle linea de Investigación NB2/ NB3 e Investigación común\_p1



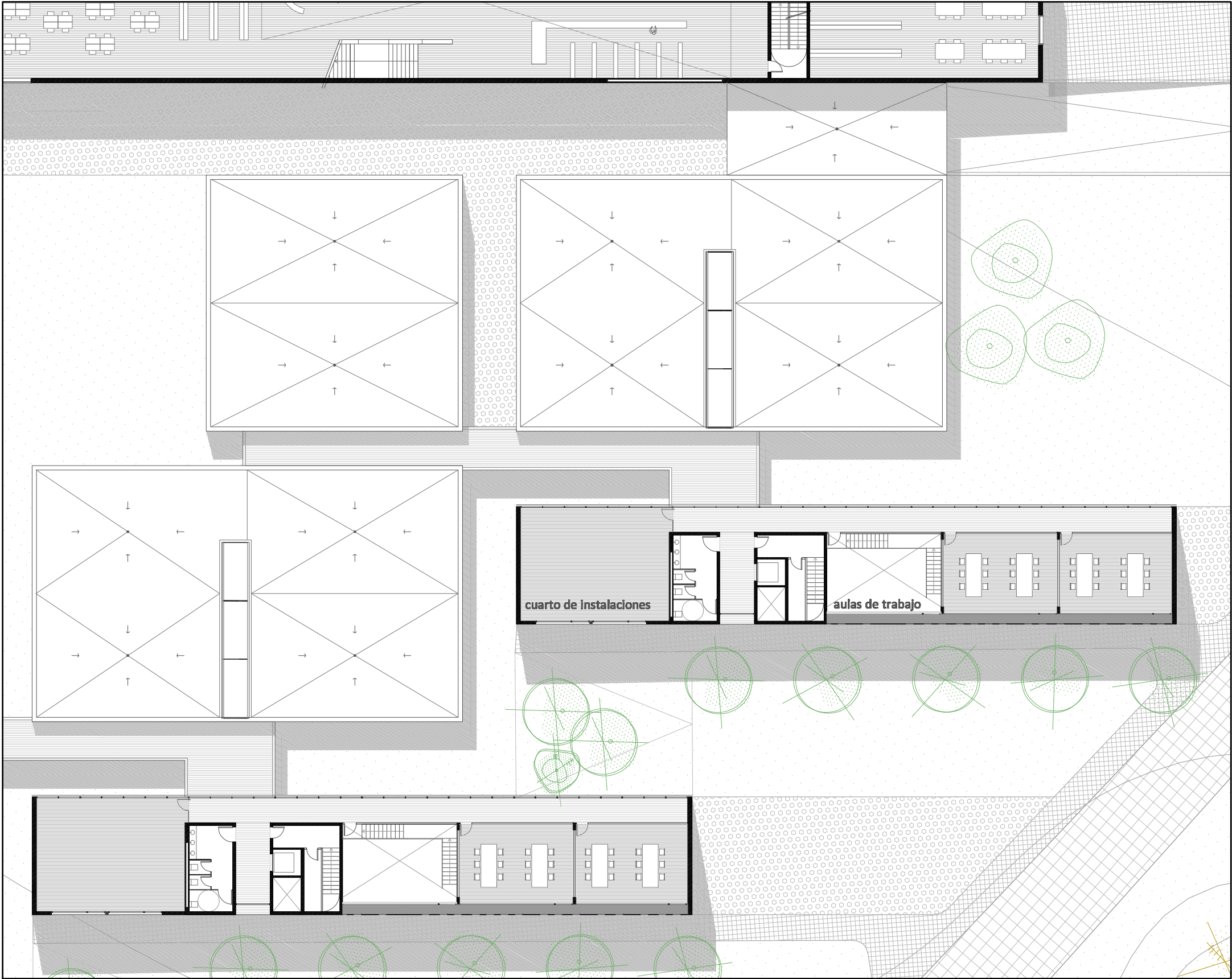


\_Detalle línea de Investigación NB2/ NB3 e Investigación común\_p2

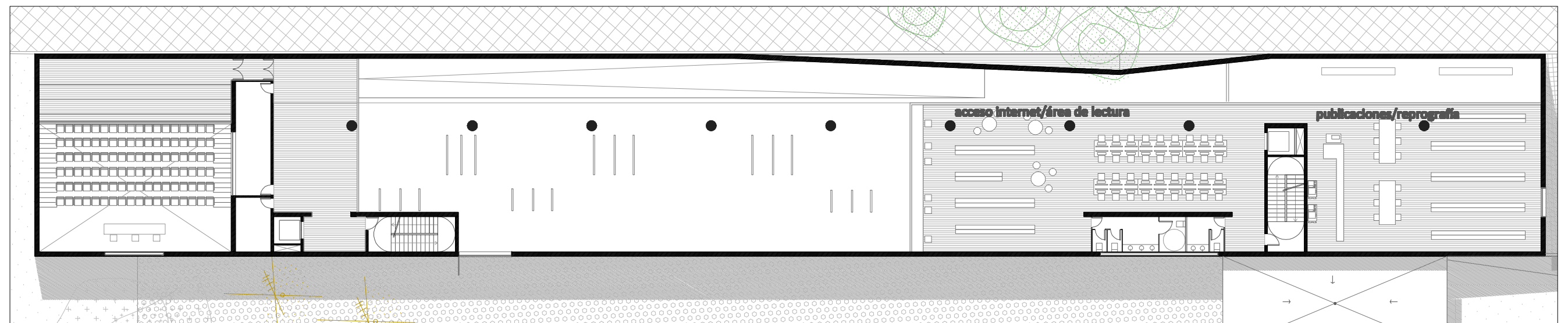
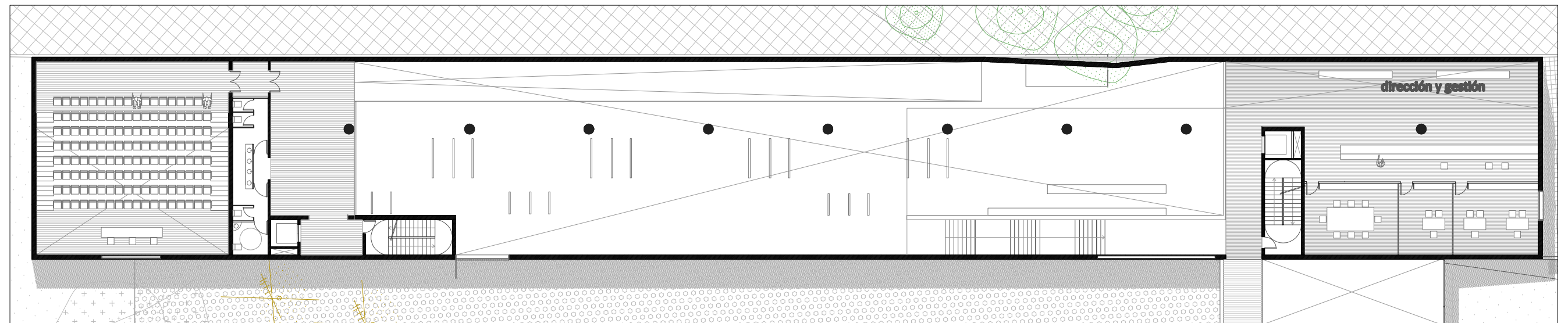
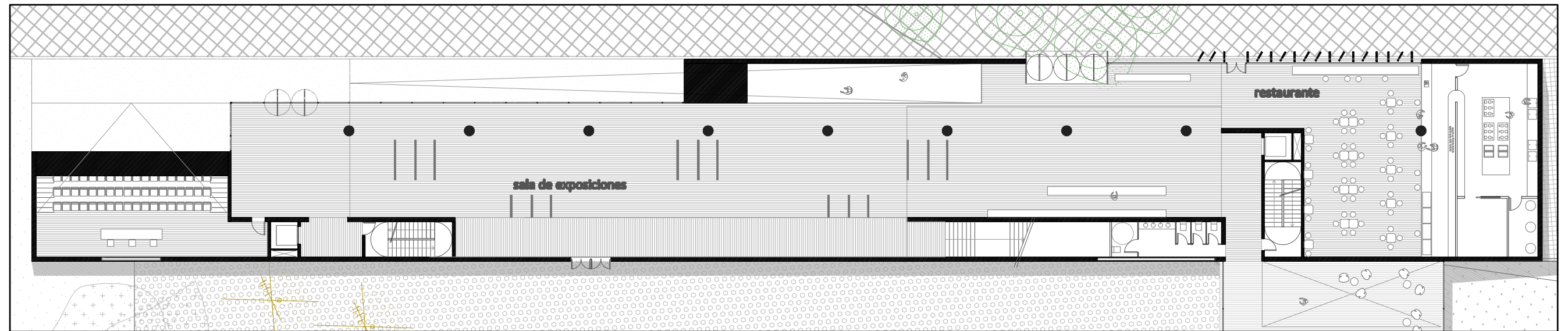




\_Detalle linea de Investigación NB2/ NB3 e Investigación común\_p3

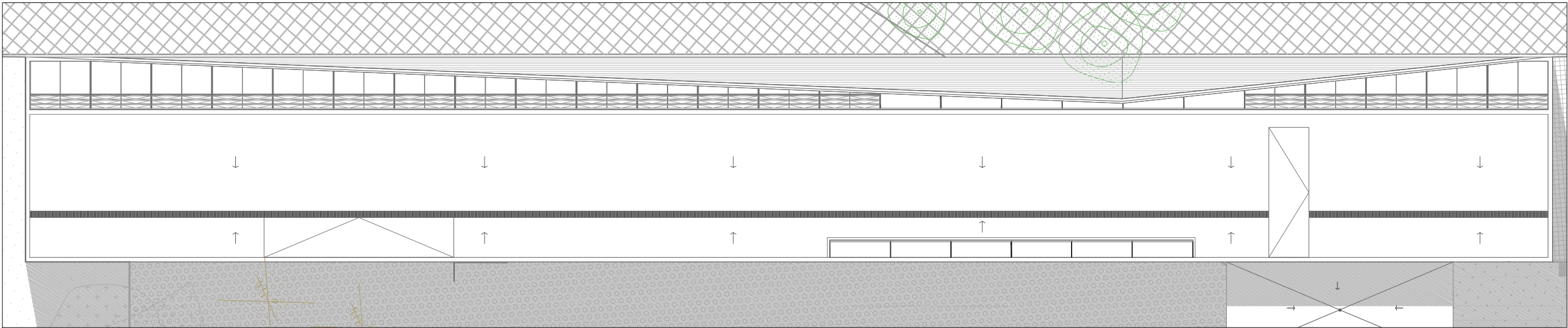
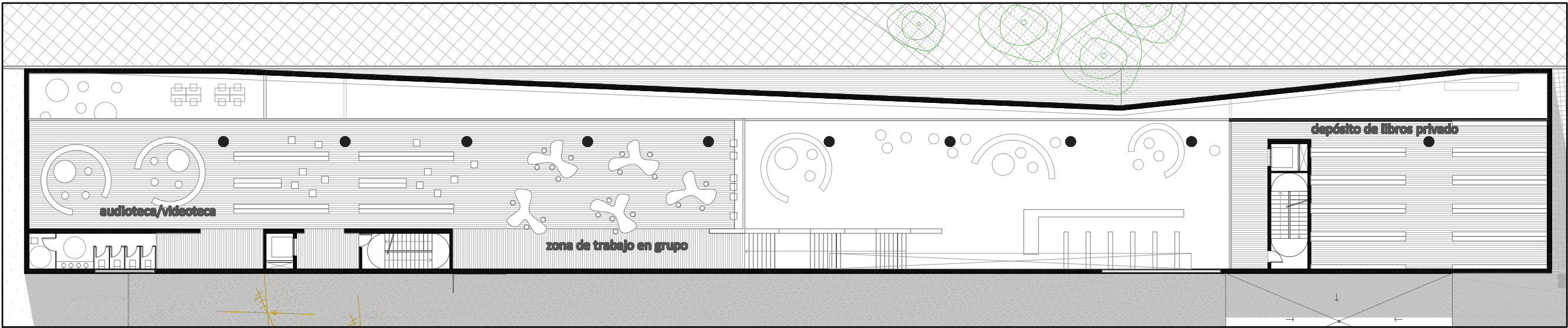
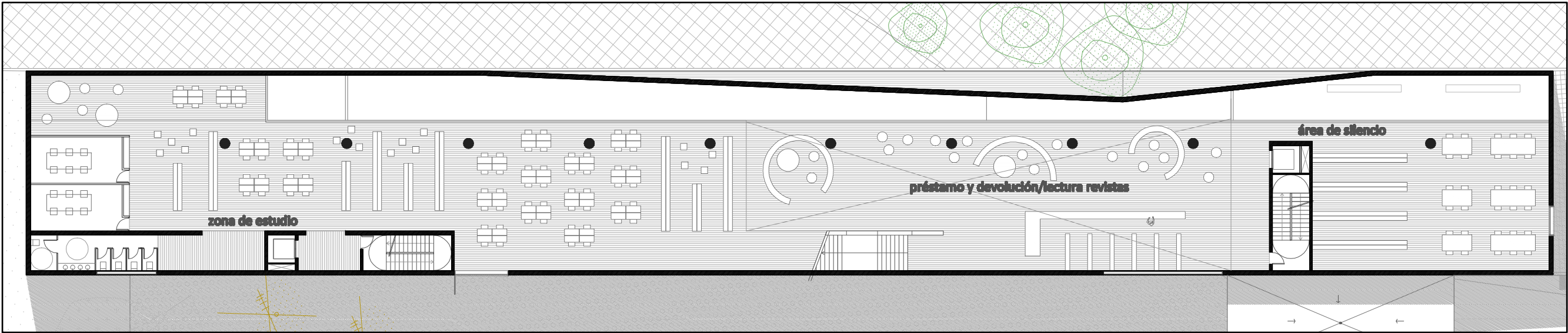


\_Detalle edificio público





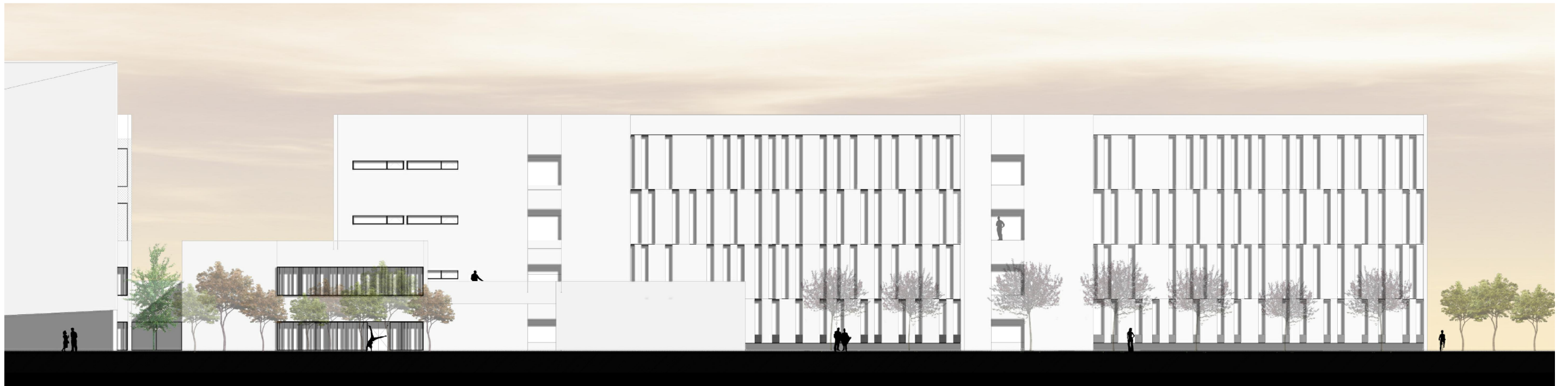
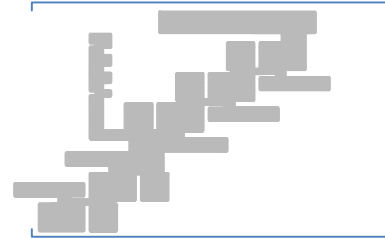
\_Detalle edificio público







\_Alzado noroeste y sureste

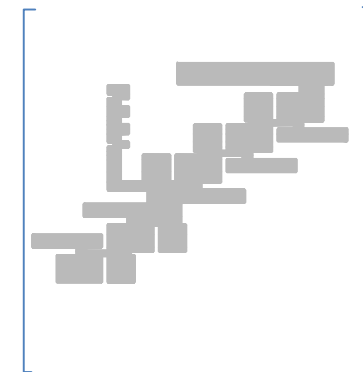






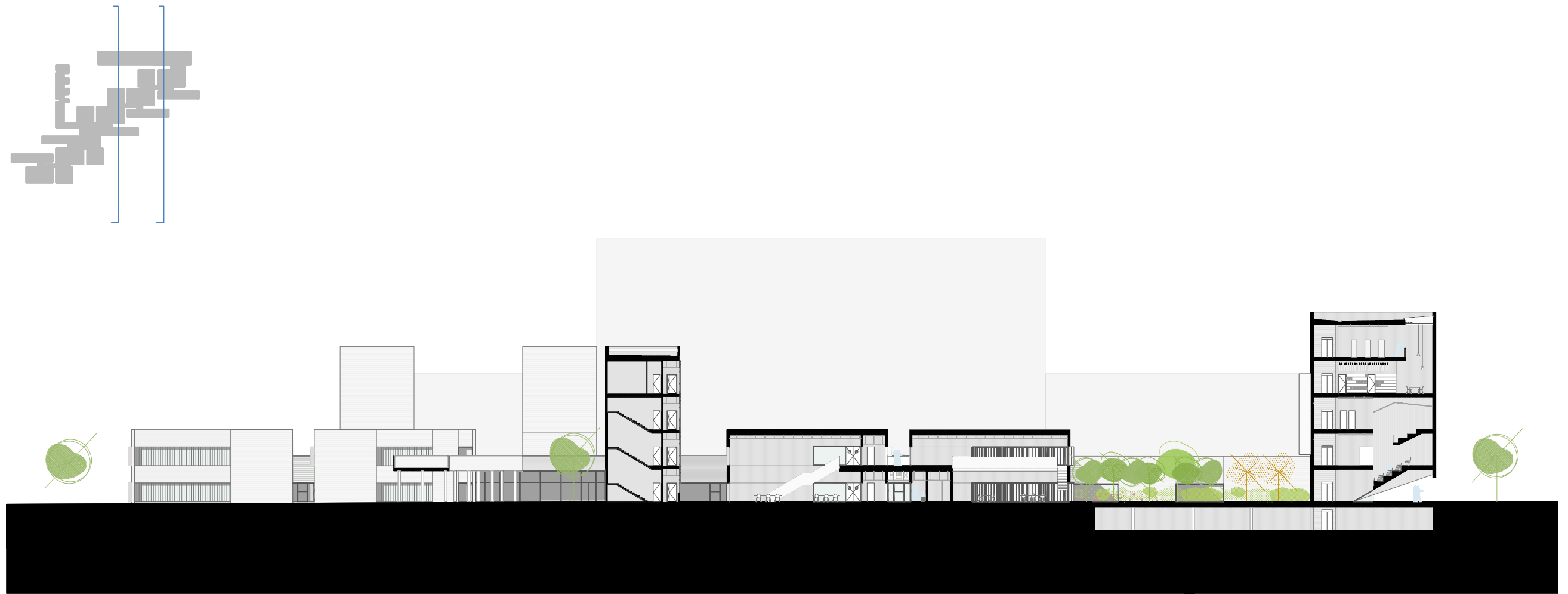


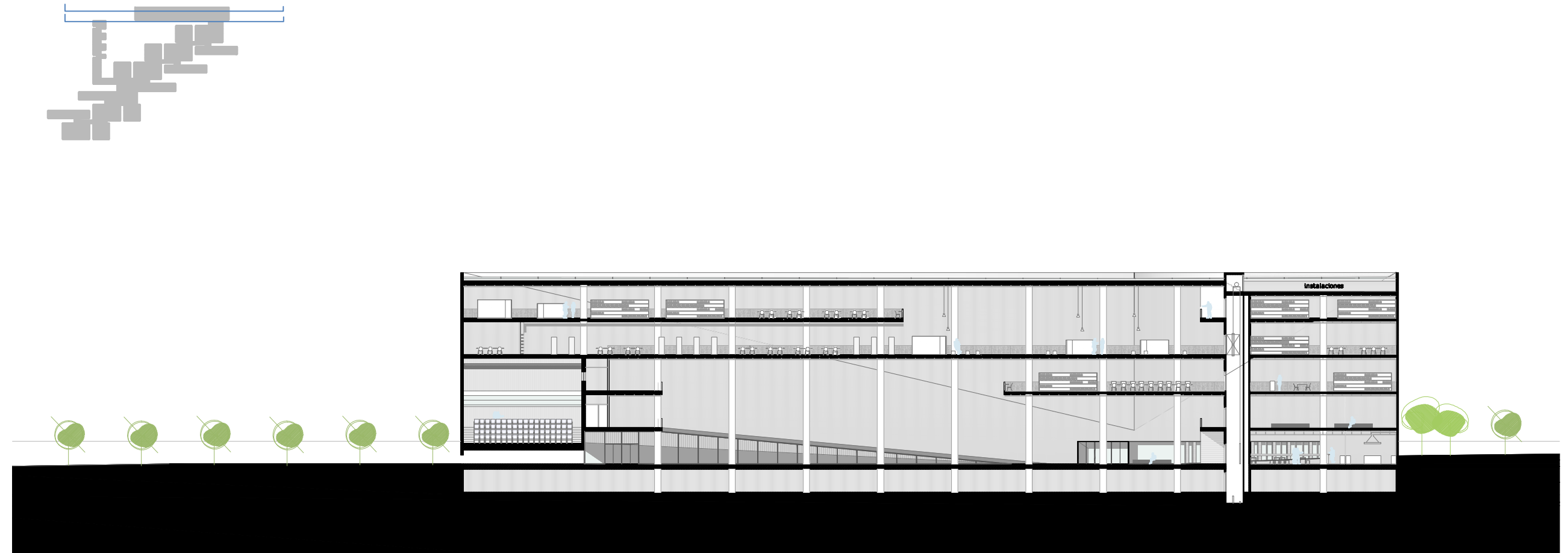
\_Alzado noreste y suroeste



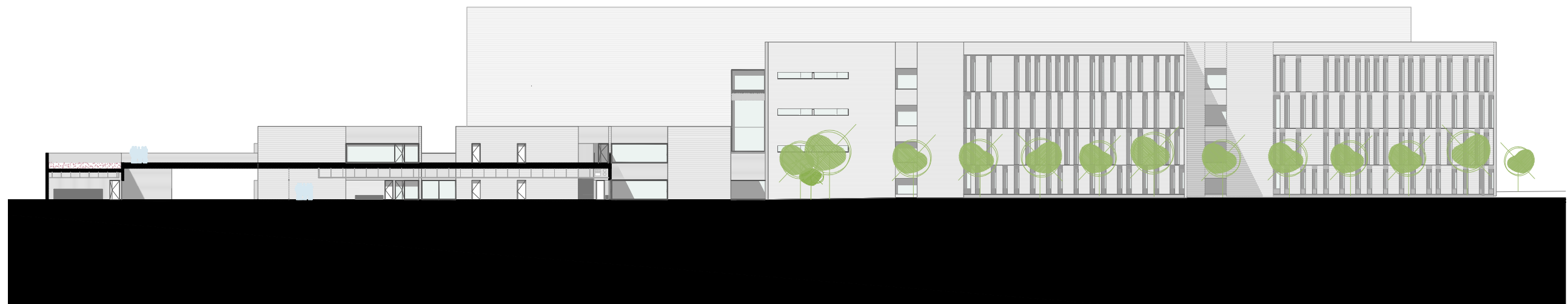
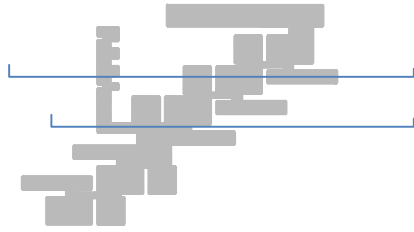


\_Alzado noreste

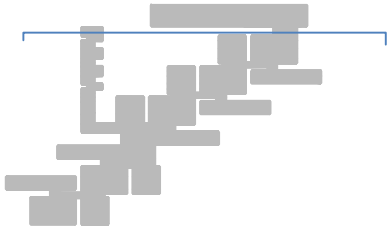




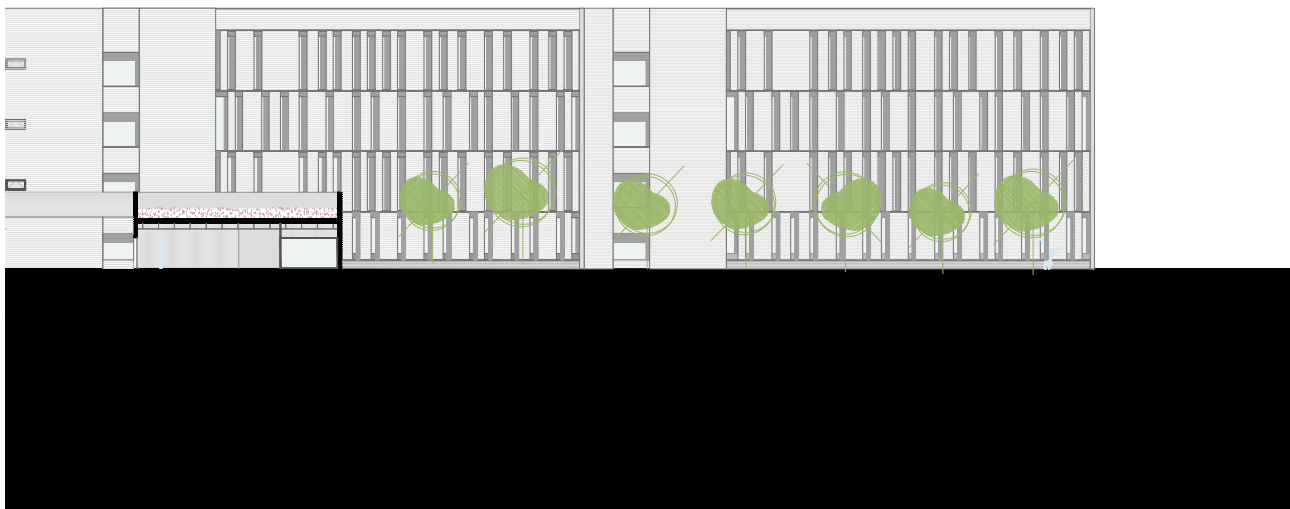




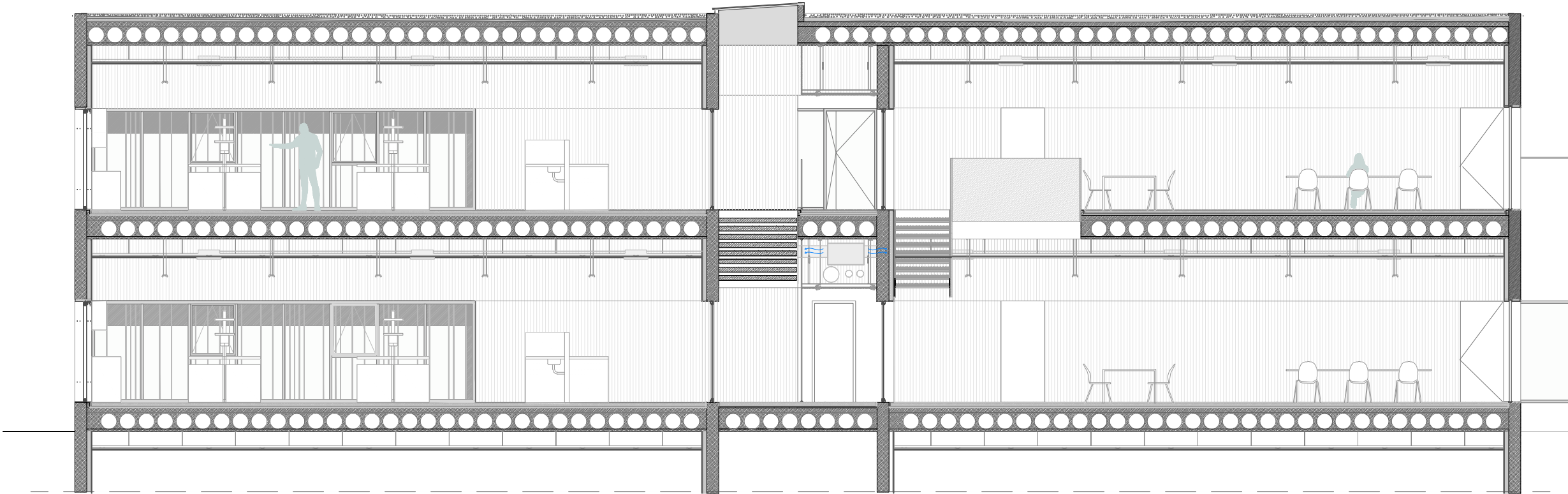
\_Alzado noroeste





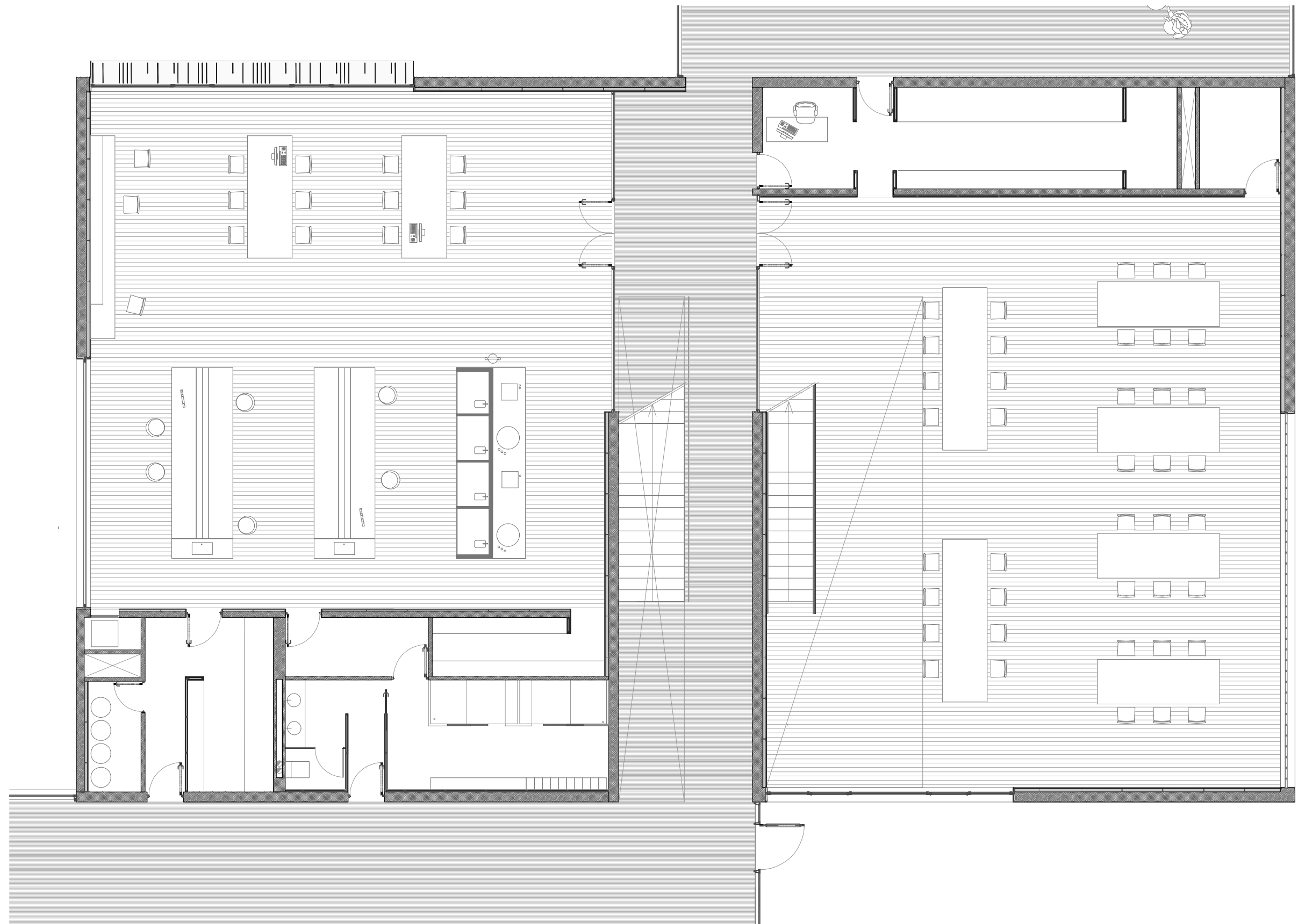


\_Detalle laboratorio tipo





\_Detalle laboratorio tipo



3. MEMORIA CONSTRUCTIVA



### 3.1. MATERIALIDAD

El edificio se plantea como un lugar para ser usado, con acabados estudiados pero de fácil mantenimiento y poco coste. Para el edificio público se plantea una caja portante de hormigón armado con acabados en paredes interiores de placas de cartón yeso. El suelo de la planta baja se resuelve con pavimento continuo mineral con acabado blanco contribuyendo así a la visión de la envolvente como caja única, puesto que tanto paredes, como suelo y techo superior son del mismo color. Los acabados de suelo de plantas intermedias se resuelven con un parquet de madera de roble. Para las barandillas se opta por una chapa de acero perforada, creando así juegos de luces y sombras originados tanto por la luz natural como por la luminaria empotrada en suelo bajo ésta. Las columnas y los núcleos verticales de baños y escaleras se dejan de hormigón visto blanco. Para los techos se opta por la calidez y funcionalidad de un sistema de falsos techos fonoabsorbente de virutas de madera aglomerado con cemento portland, llegando justo hasta la línea de pilares dejando el resto del forjado de hormigón visto.

Los laboratorios, dada la función que tienen, se resuelven enteramente en su interior con materiales antihongos y bacteriostático. Tanto para el techo como para paredes se opta por placas de cartón yeso con tratamiento hidrófugo y para el suelo un acabado en resina epoxi, todo ello de color blanco mate evitando así reflejos y molestias en el trabajo. La protección solar se lleva a cabo con un sistema de planchas de acero verticales que por su disposición y profundidad variable permite la entrada de sol en determinadas épocas del año, evitándolo en otras.

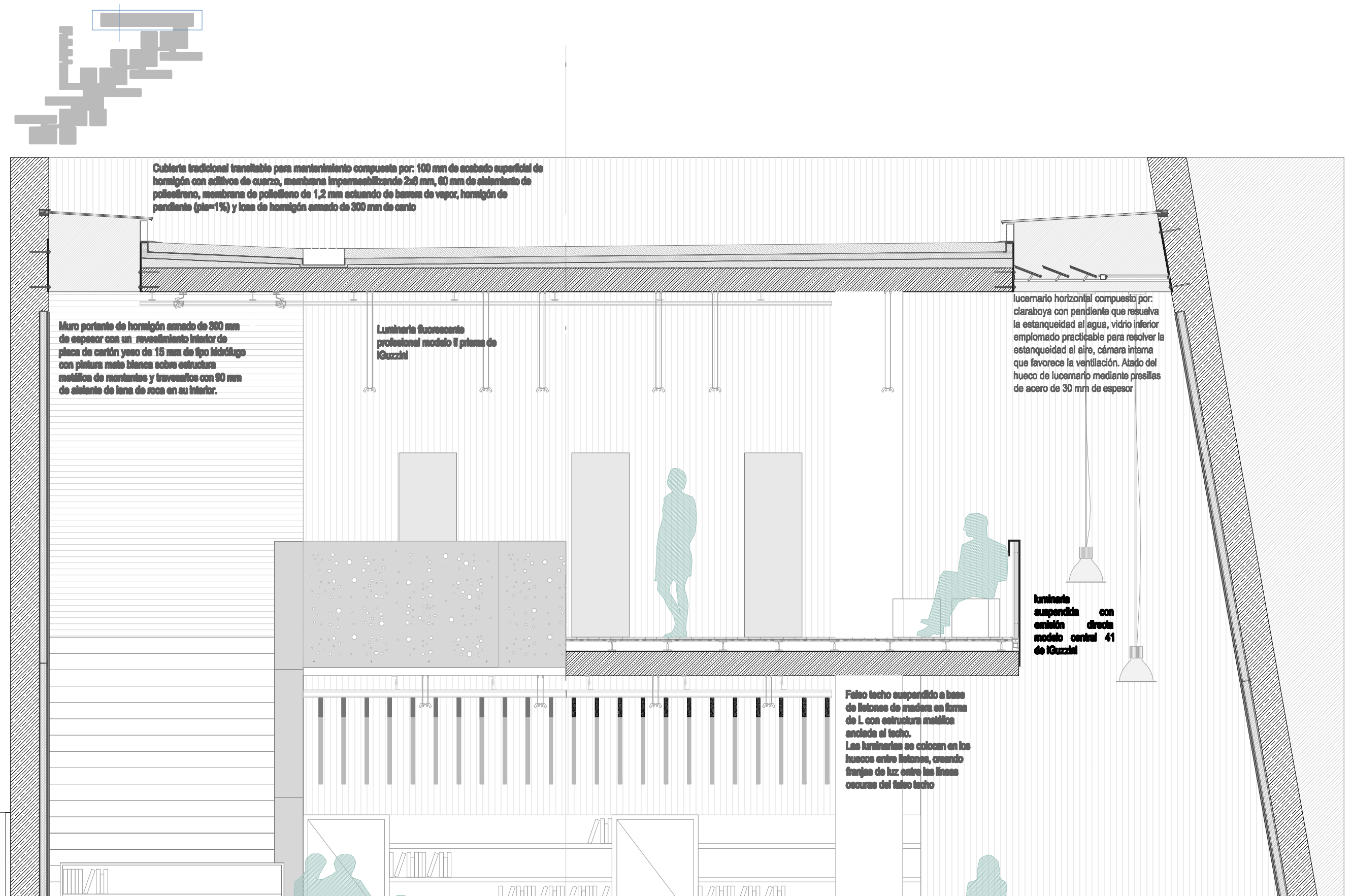
Los bloques de oficinas poseen también un acabado en resina epoxi blanca en la totalidad de los suelos. Para las particiones interiores se opta, por un sistema de placas de cartón yeso para la separación de despacho con despacho, y madera de wengué sobre estructura portante para la partición de éstos con el pasillo. Los techos, al igual que en edificio público, poseen un acabado en placas de virutas de madera de abeto aglomerado con cemento portland. La protección solar se resuelve con un *deployé* en la zona de pasillos y placas de hormigón polímero creando una cámara ventilada en el alzado de oficinas.

Todo el sistema de pasillos que conectan los diferentes módulos posee falsos techos de bandejas de aluminio registrables, favoreciendo el paso de instalaciones y su mantenimiento, y suelos en acabado de resina epoxi. Las escaleras principales que conectan la planta baja de cada módulo con la superior se resuelven mediante unos peldaños de hormigón anclados al muro portante y con vuelo en el otro extremo y una barandilla de vidrio que, en planta baja va de suelo a techo acabando en la planta superior con una altura de 1 metro. Se opta por vidrio para favorecer la visión a través de ella y evitar la sensación de estrechez en los pasillos.

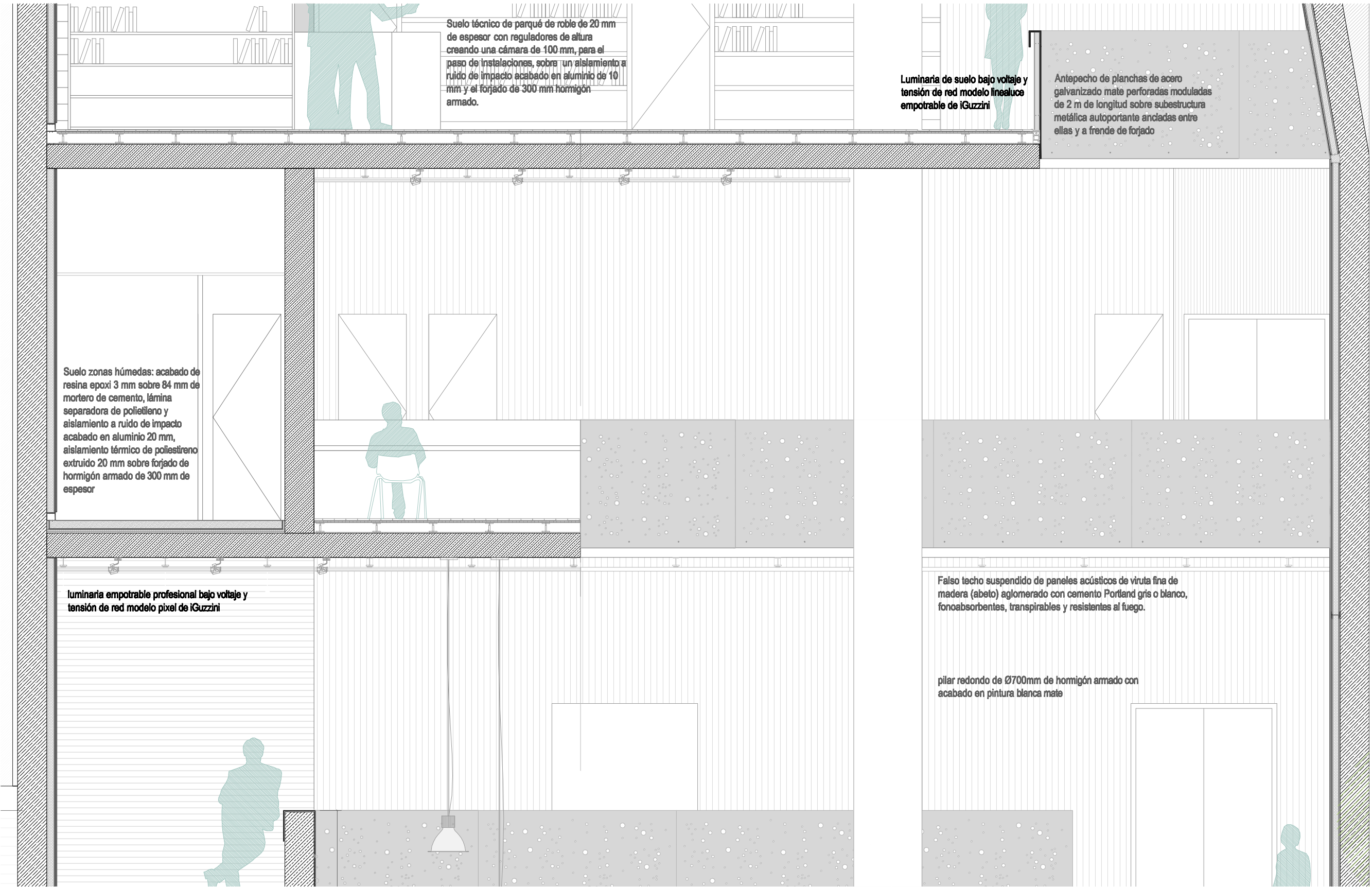
Detalles interior edificio público

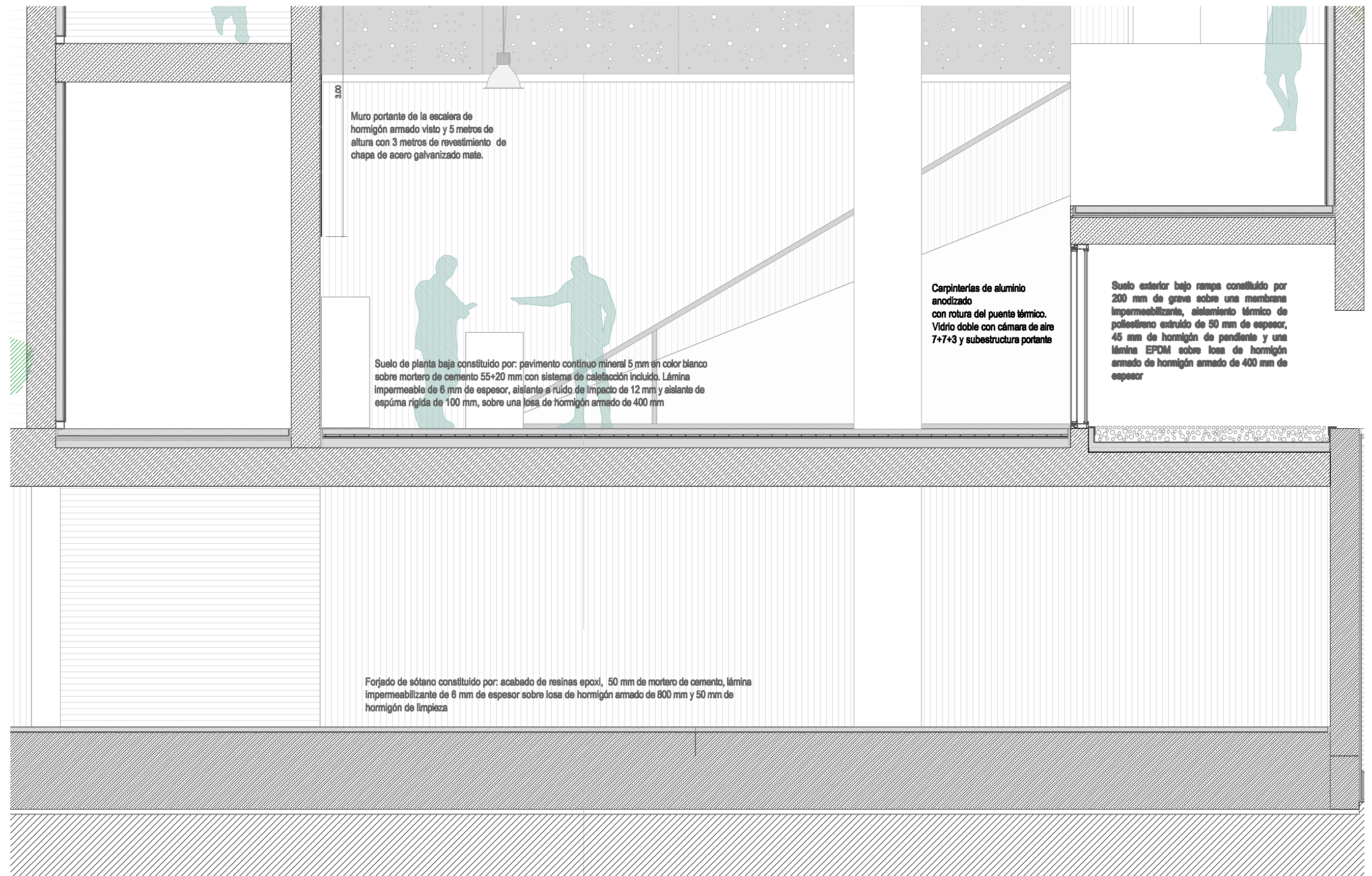


## \_Edificio público



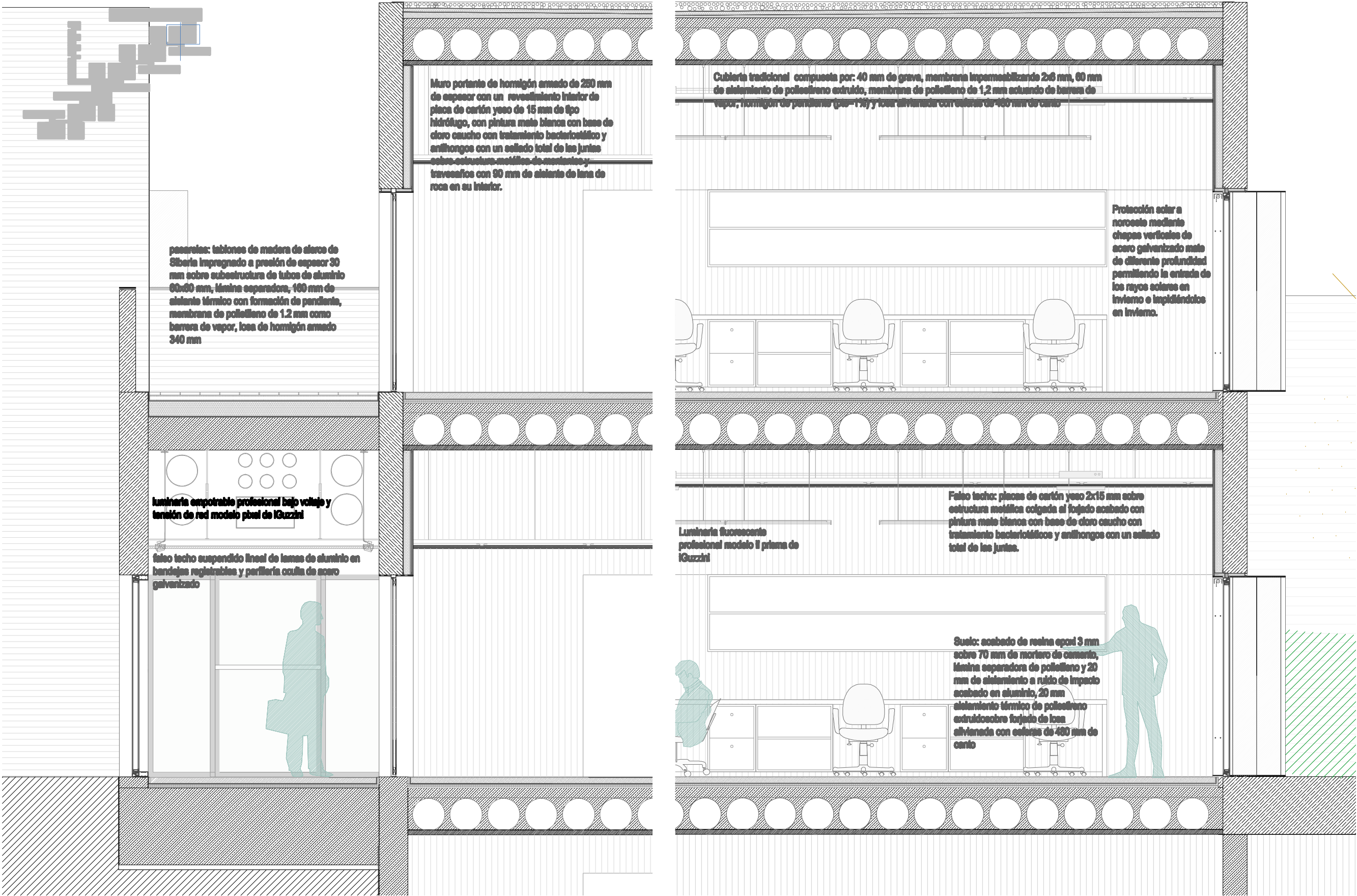




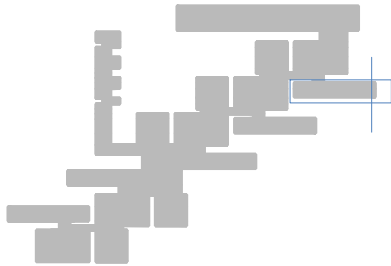




\_Edificio laboratorios



\_Edificio oficinas



revestimiento exterior: placa de fachada ventilada de hormigón polimero con acabado liso en color blanco y vidrio fijo 6+8 mm en los huecos con partes practicables, fijado a frente de forjado mediante un soporte de perfil de acero cuadrado 80/80/3 mm sobre la que descansa una rejilla de acero galvanizado 30/30/2 mm con perfiles de remate de chapa plegada en L de acero 3 mm

Ventanas baliente con apertura mecánica para ventilación de la fachada ventilada

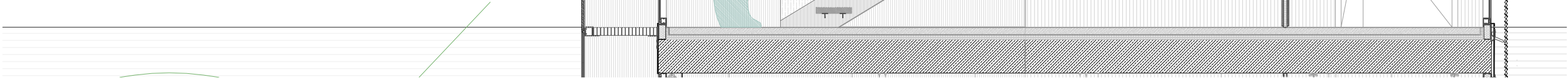
Cubierta tradicional transitable para mantenimiento compuesta por: 100 mm de acabado superficial de hormigón con aditivos de cuarzo, membrana impermeabilizante 2+6 mm, 60 mm de aislamiento de poliestireno, membrana de polietileno de 1,2 mm actuando de barrera de vapor, hormigón de pendiente (pta=1%) y losa de hormigón armado de 250 mm de canto

partición despacho-despacho: 15 mm placa de cartón yeso de tipo hídrico con pintura mate blanca sobre estructura metálica de montantes y travesaños

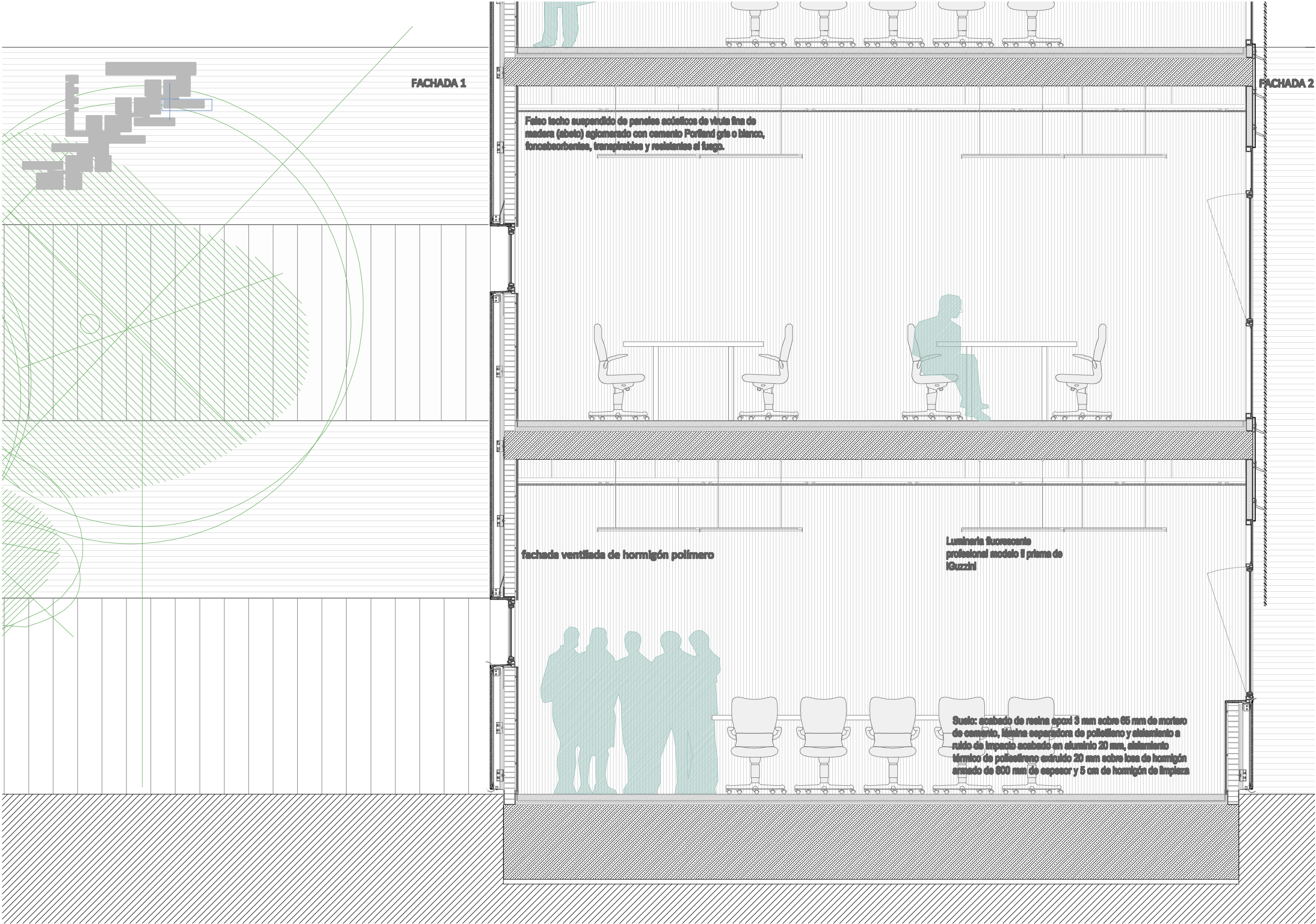
partición despacho-paseo: lámina 15 mm madera wengué sobre estructura metálica de montantes y travesaños con 90 mm de aislamiento de lana de roca en su interior

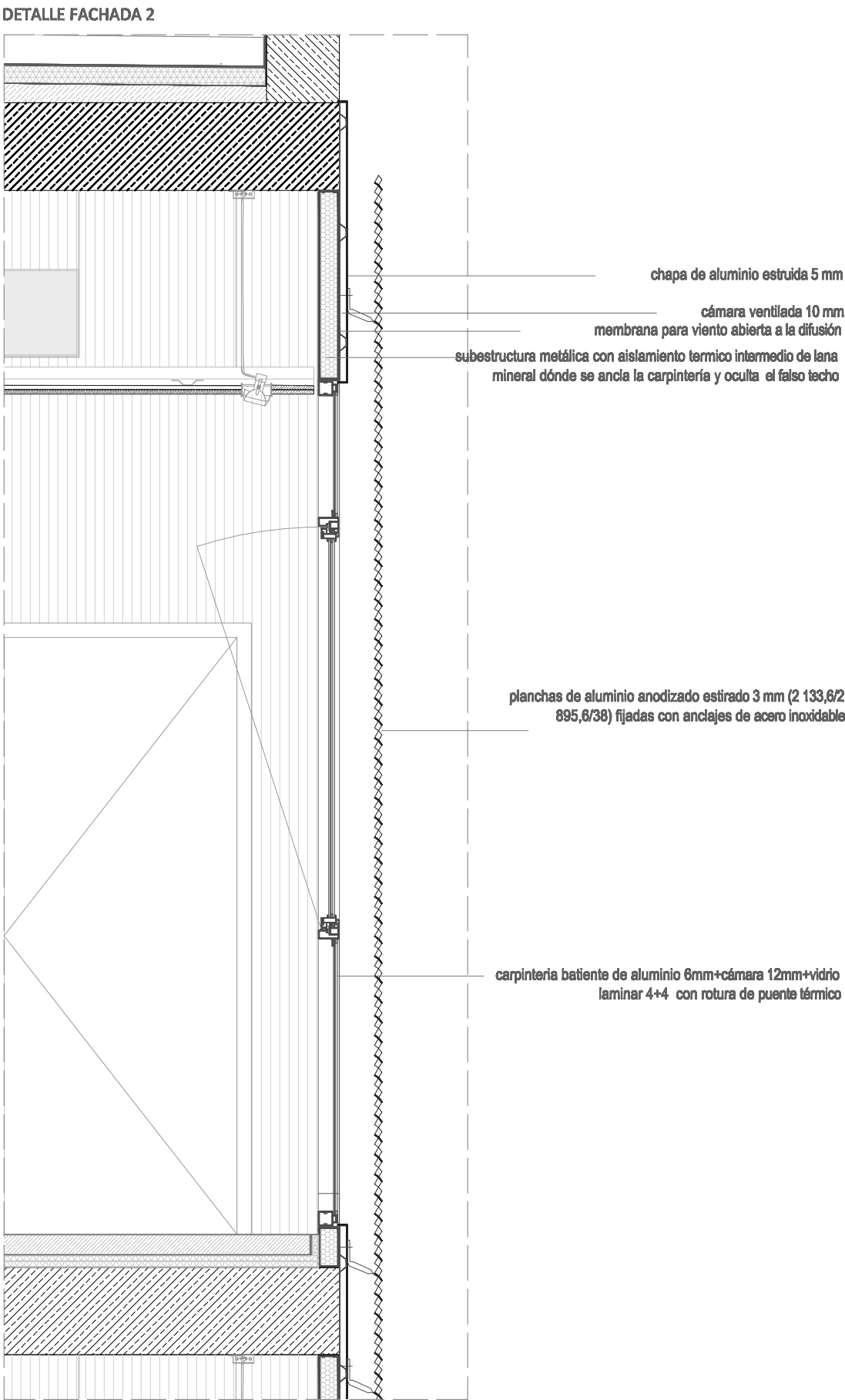
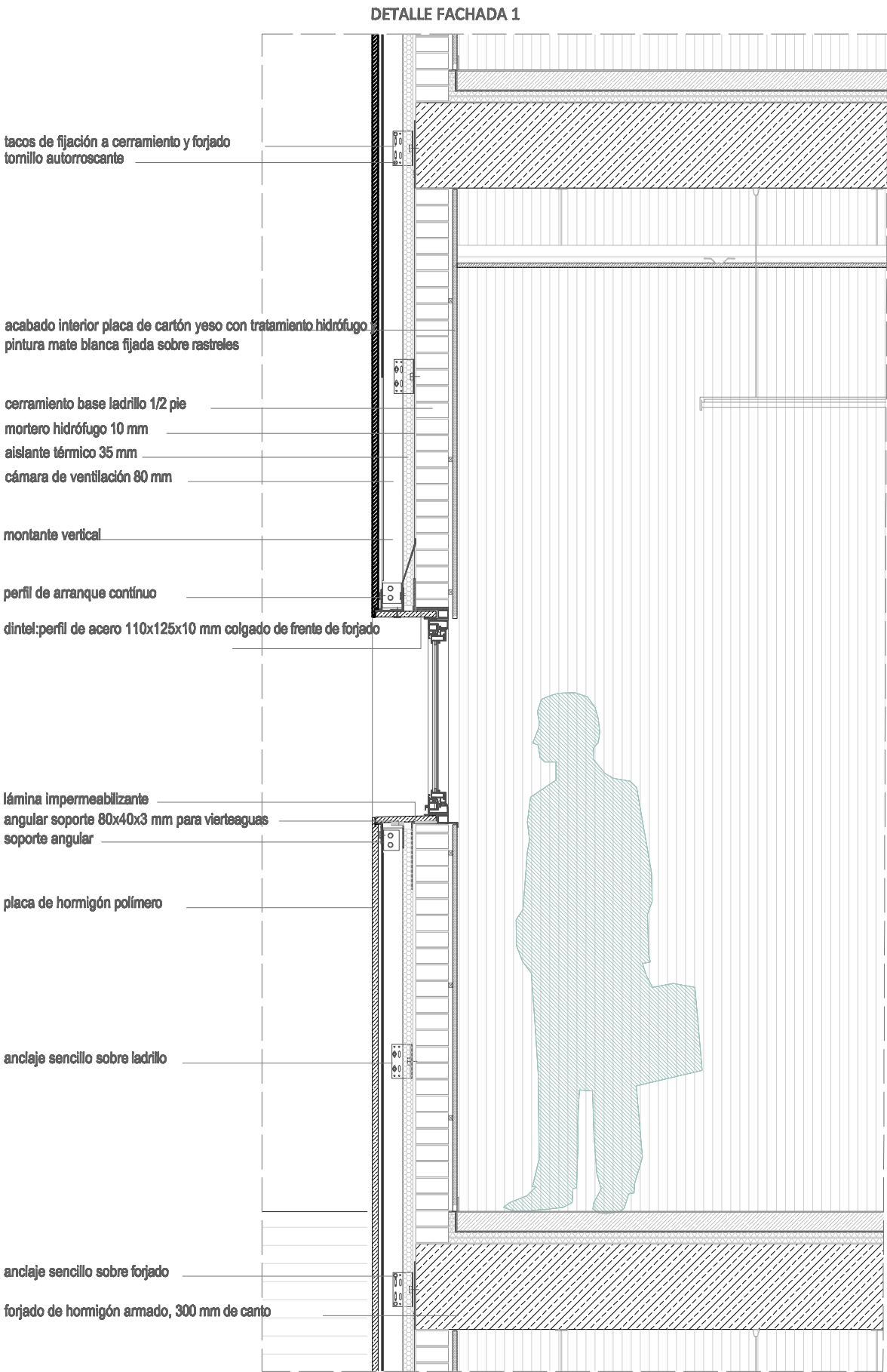
Remate frente de forjado con chapa 3 mm de acero plegada y fijada con anclajes de acero inoxidable y membrana impermeabilizante bituminosa

Escalera de peldaños de madera teñidos en negro fijados a la pletina de 10 mm de acero mediante dos perfiles de acero T. Barandilla de madera de wengué de 50 mm











### 3.2. INSTALACIONES

La distribución de los espacios para instalaciones queda dividió en varios sectores, dando servicio cada uno de ellos a una zona determinada del edificio y reduciendo por tanto el tamaño de la maquinaria. Por un lado se encuentra el edificio público que se abastece de forma independiente respecto al resto del proyecto puesto que las demandas de uno respecto al otro no son las mismas. Este edificio cuenta con una cubierta transitable que alberga la mayoría de las instalaciones evitando así la disposición de cuartos de instalaciones en el interior del bloque. La cubierta queda dividida en dos niveles pudiendo alojar en el más bajo la maquinaria de mayor tamaño y luego una cubierta más elevada destinada principalmente a la colocación de un sistema de colectores solares capaz de abastecer al edificio de agua caliente sanitaria. La climatización se resuelve con una Unidad de Tratamiento de Aire para el interior del bloque y cuya maquinara se coloca en cubierta favoreciendo la correcta ventilación y renovación y un sistema de climatización y ventilación independiente para el restaurante capaz de recircular el propio aire.

En el parking también se reservan unos espacios para instalaciones, destinados entre otras cosas a albergar una serie de colectores y grupos electrógenos para el almacenaje y distribución de ACS, así como grupos de hidropresión para impulsar el agua, puesto que la altura es mayor que la que puede ser abastecida sin elementos de apoyo. La distribución de las instalaciones por el interior del edificio se lleva a cabo por un par de patinillos en los núcleos verticales y una distribución horizontal por falso techo y suelo técnico en las plantas de biblioteca.

El resto del edificio queda dividido en cinco sectores, correspondiente a cada uno de los módulos de repetición del sistema. Estos módulos se abastecen de forma independiente unos respecto de otros, pudiendo de esta manera adaptarse mejor a las necesidades de cada uno de ellos. La maquinaria principal se alberga en la cubierta del edificio de oficinas y un cuarto de instalaciones en la última planta también de este edificio, cuya cubierta se encuentra a otro nivel respecto a la principal favoreciendo la ventilación de la maquinaria. La distribución vertical en este bloque se lleva a cabo por un patinillo de grandes dimensiones por el cual discurren todos los conductos desde planta cuarta o cubiertas hasta los laboratorios. Toda la distribución horizontal se lleva a cabo por falso techo registrable a lo largo de todo el edificio. Podemos diferenciar dos niveles de falso techo, uno de 1m de altura destinado a la distribución principal de instalaciones desde los generadores hasta la totalidad del edificio y un segundo nivel de falso techos de 0,36 m en laboratorios y talleres destinados a ocultar las instalaciones internas y de menor tamaño, ya que, en el interior de éstos una de las exigencias arquitectónicas que se pedía era la de que tanto paredes como techo tuviesen un acabado liso para favorecer la limpieza e impedir la acumulación de sustancias tóxicas. Para hacer llegar las instalaciones a la planta primera de laboratorios y evitando el paso de conductos por el sistema de pasarelas descubiertos, se disponen de unos patinillos en la pb de los laboratorios a los que llegan los conductor y se distribuyen hacia arriba. De esta manera tenemos un sistema de generación en cubierta, distribución vertical, distribución horizontal y de nuevo vertical en los propios laboratorios y talleres, liberando así los espacios abiertos de conductos.

La climatización en oficinas se resuelve mediante una UTA en cubierta y unos conductos por falso techo hasta cada uno de las oficinas, aprovechando la diferencia de cota de los falsos techos entre oficina y despacho para la difusión del aire. La climatización en laboratorios y aulas de trabajo se resuelven mediante climatizadoras multizona acoplables a las necesidades de cada laboratorio tipo fancoils que reciben el agua fría y agua caliente de la unidad central en el bloque de oficinas. Todo el sistema de climatización posee conductos de ida y de retorno a la unidad central. Además los laboratorios poseen un sistema de ventilación forzado

A continuación se muestran las plantas generales del proyecto señalando el espacio de paso de instalaciones principal de abastecimiento a todo del volumen así como los espacios destinados a maquinaria y distribución vertical.

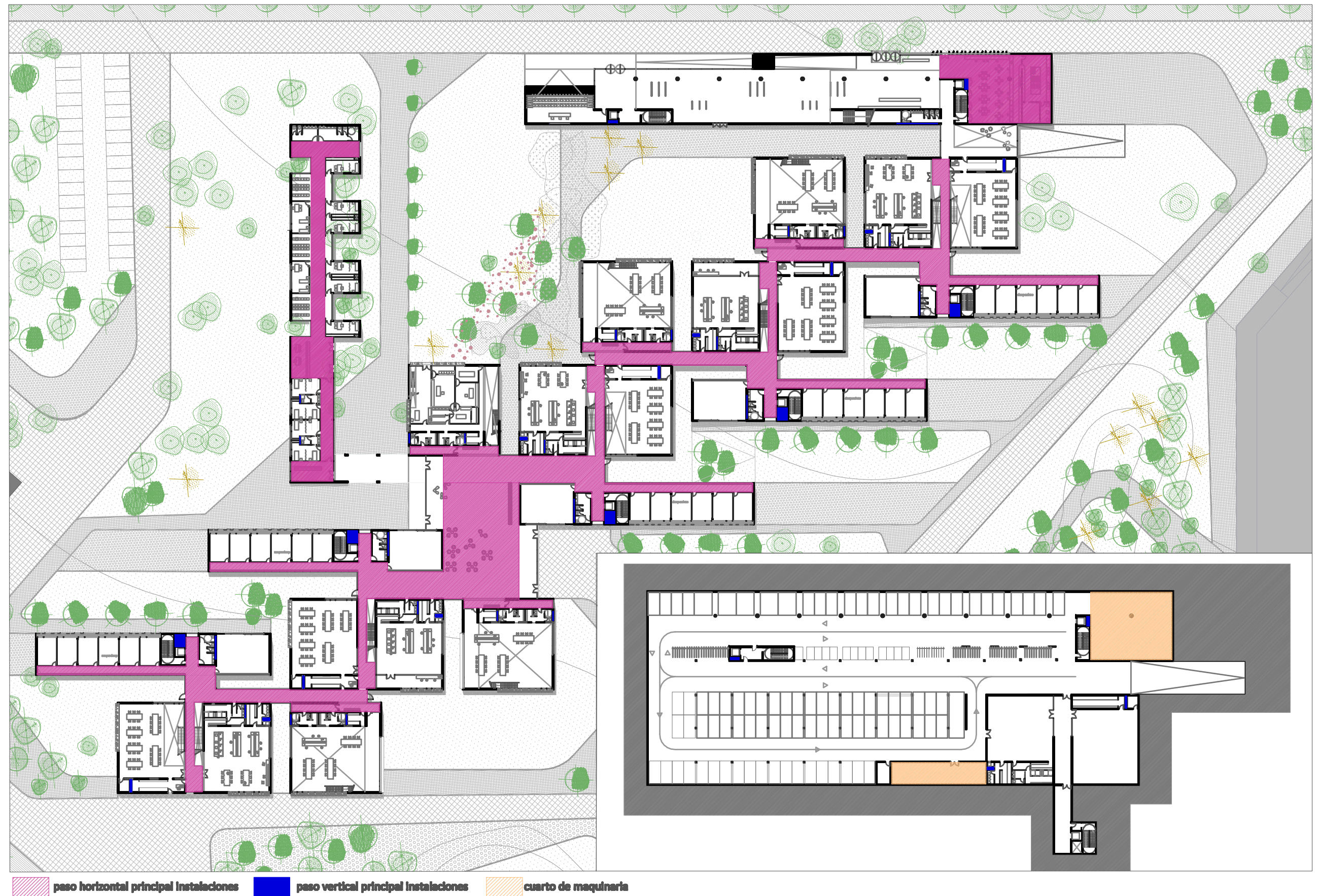
Posteriormente se muestra una planta detalle de un modulo tipo y edificio singular con los siguientes planos de instalaciones:

- Agua fría y ACS
- Saneamiento
- Seguridad frente a incendios
- Iluminación
- Climatización/Ventilación

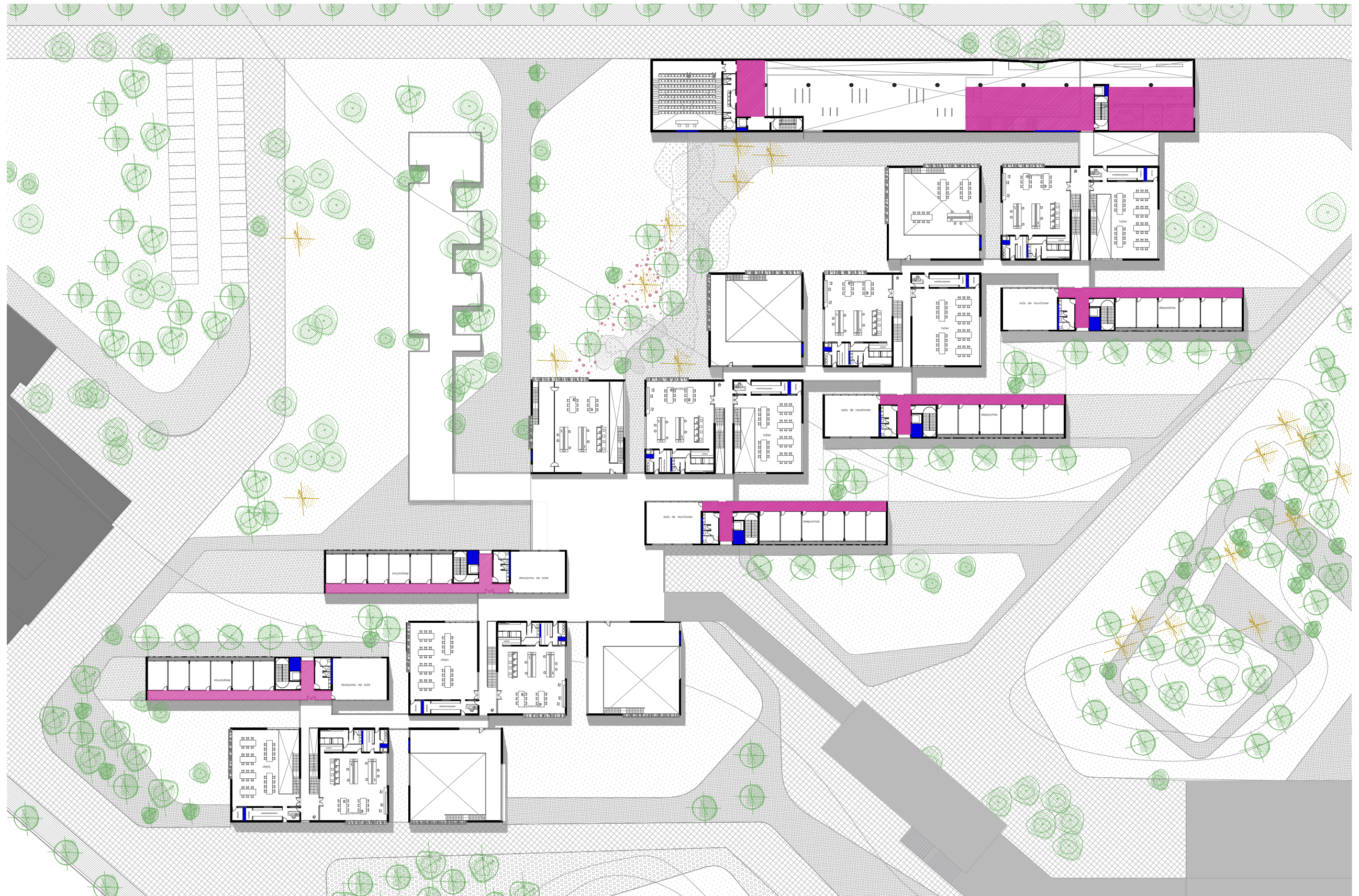




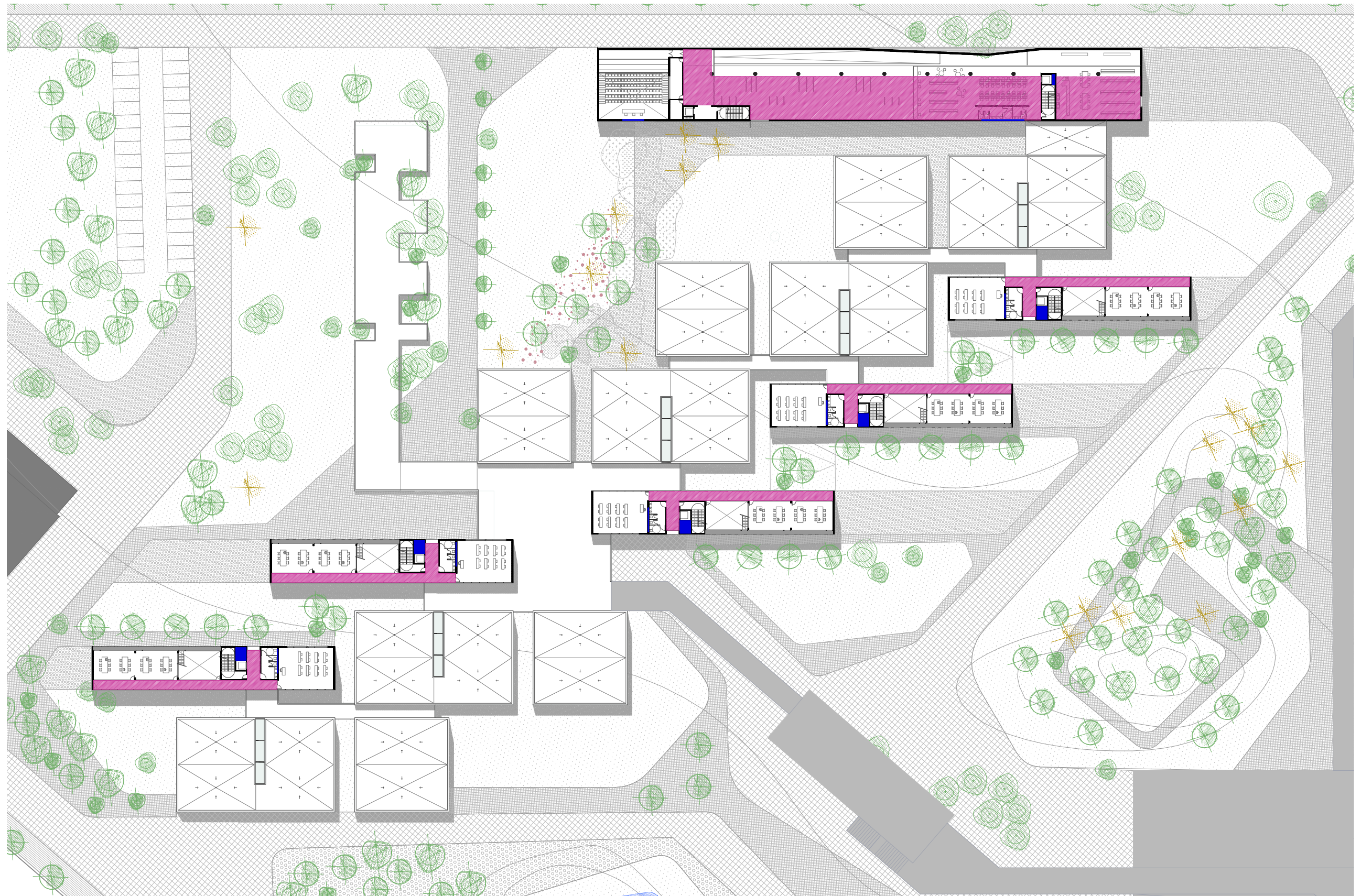
\_Espacios de reserva para instalaciones



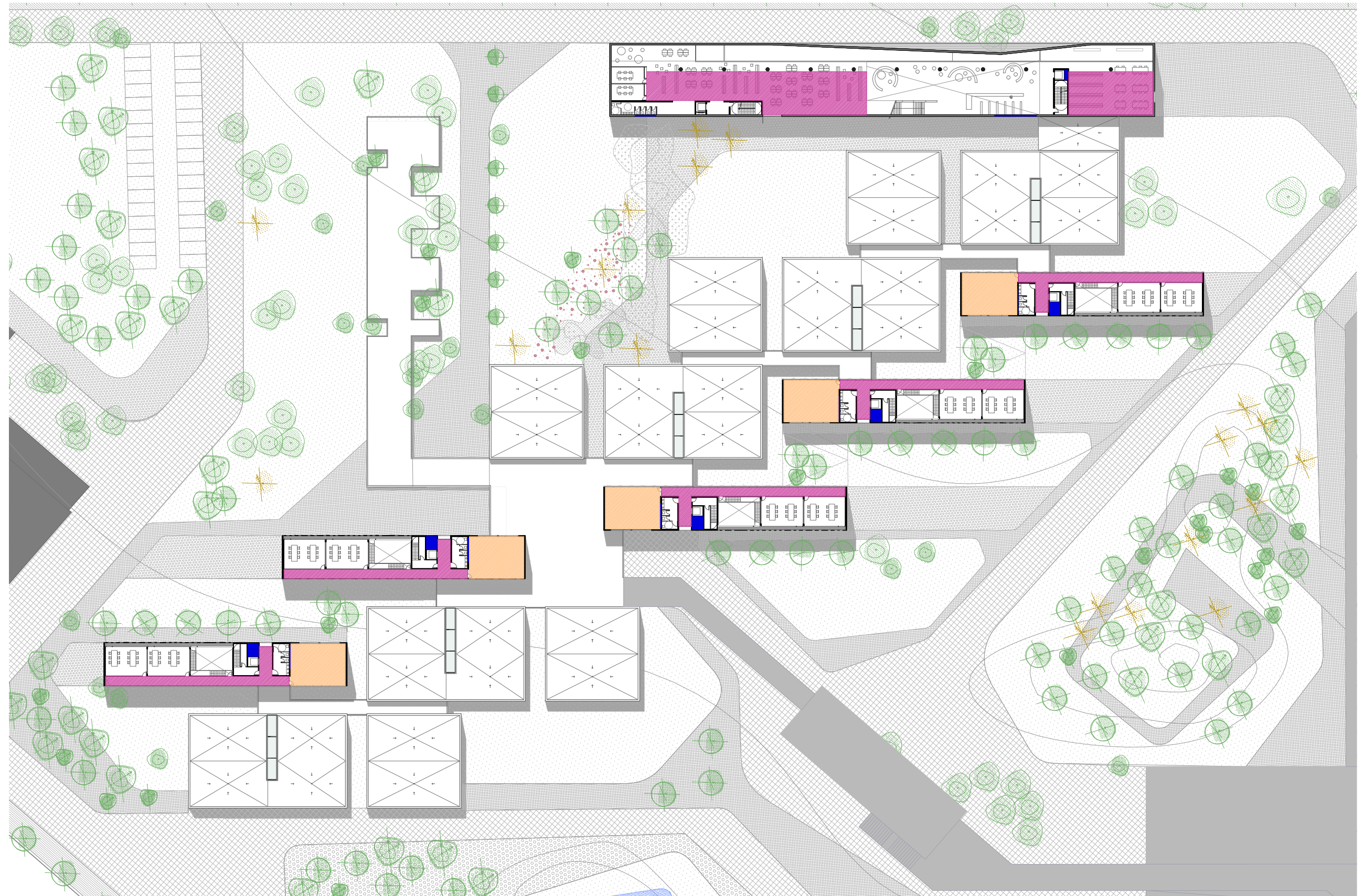




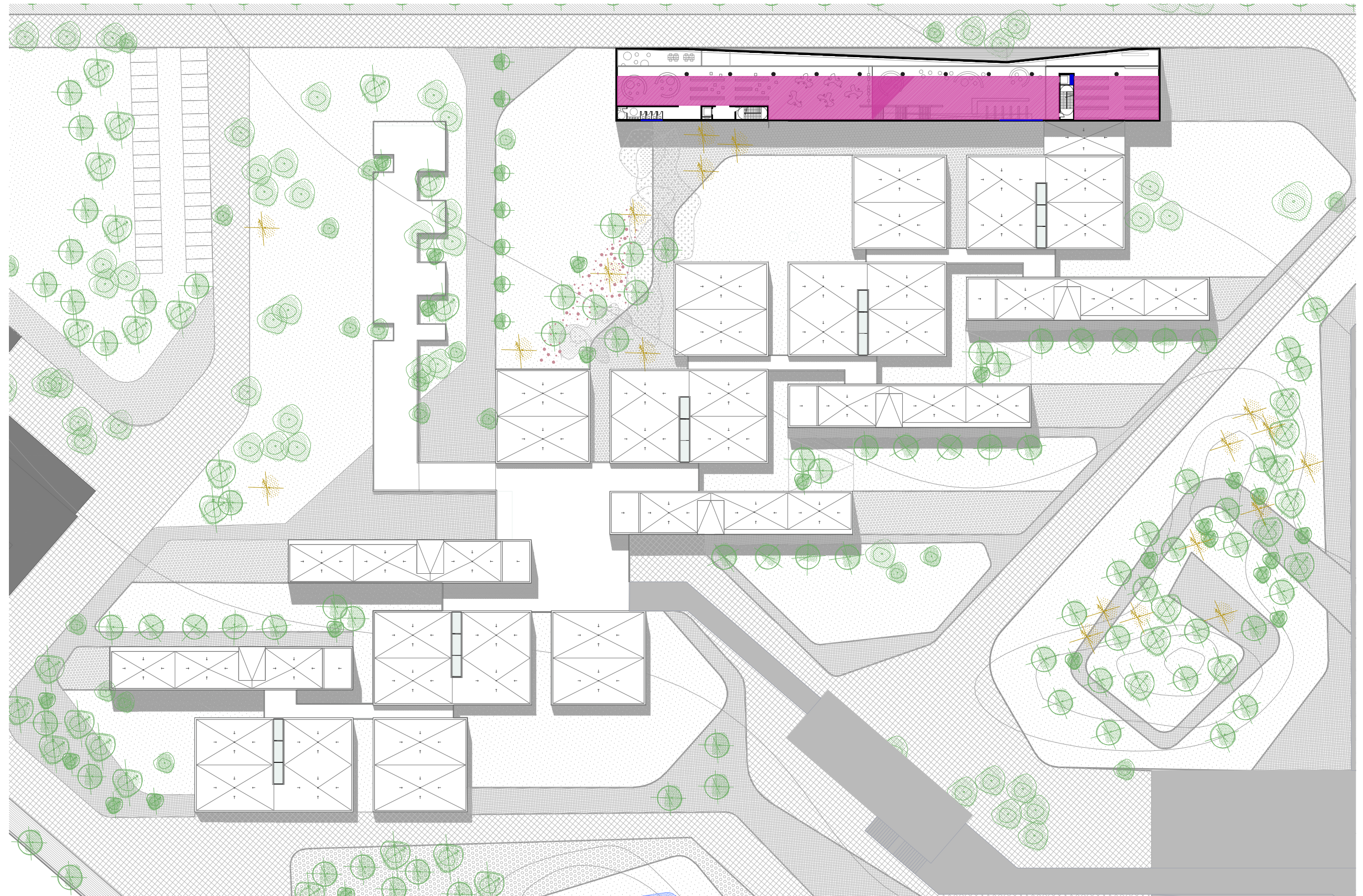








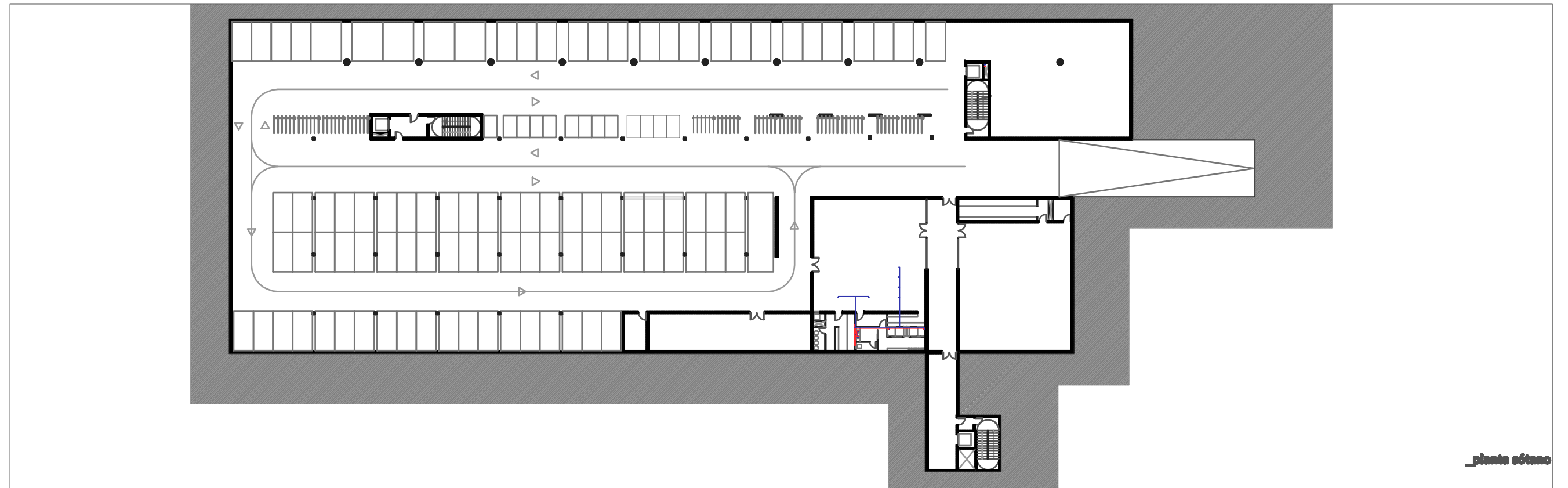






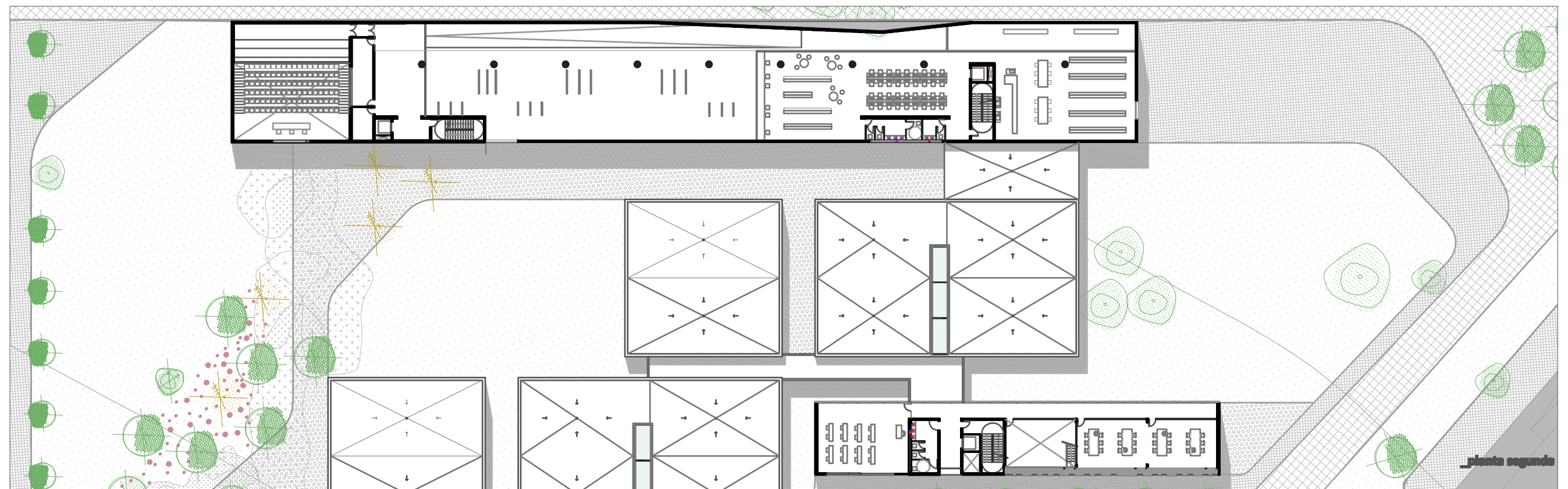


\_Aguia fría / ACS

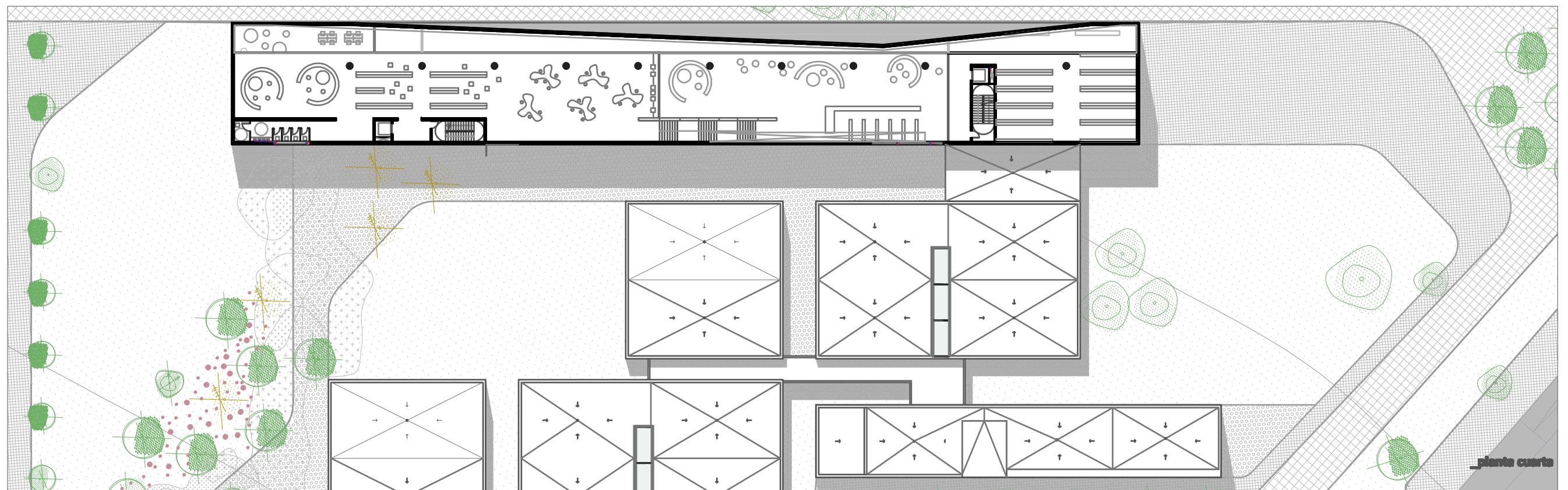
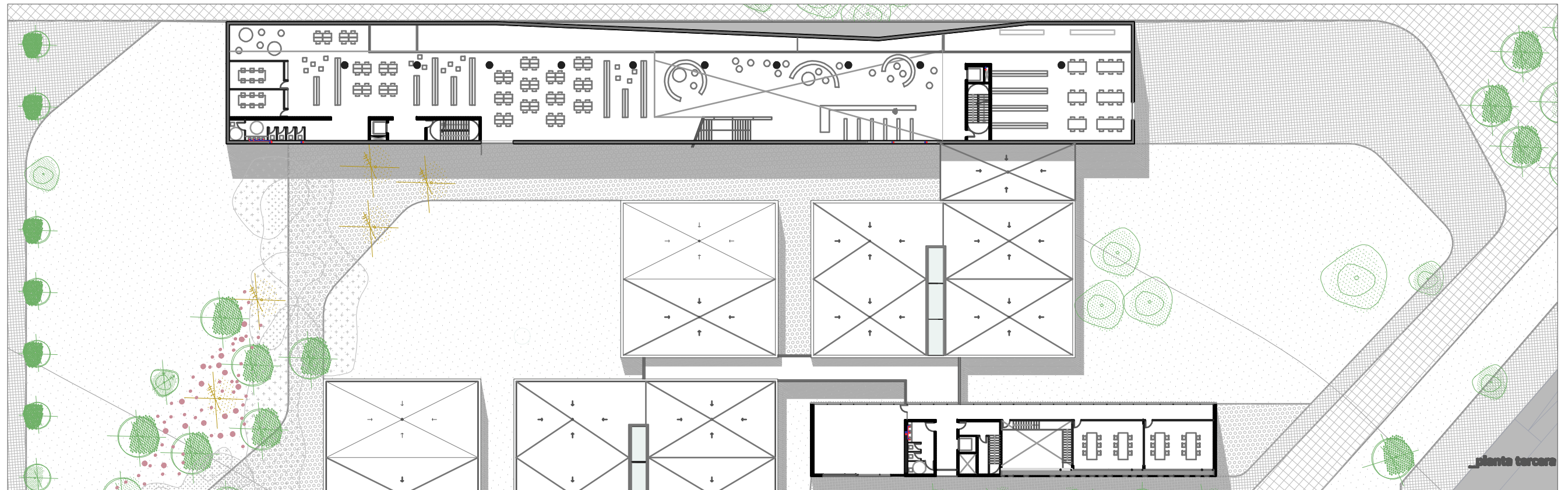


● bajante agua fría ● bajante ACS — derivación agua fría — derivación ACS





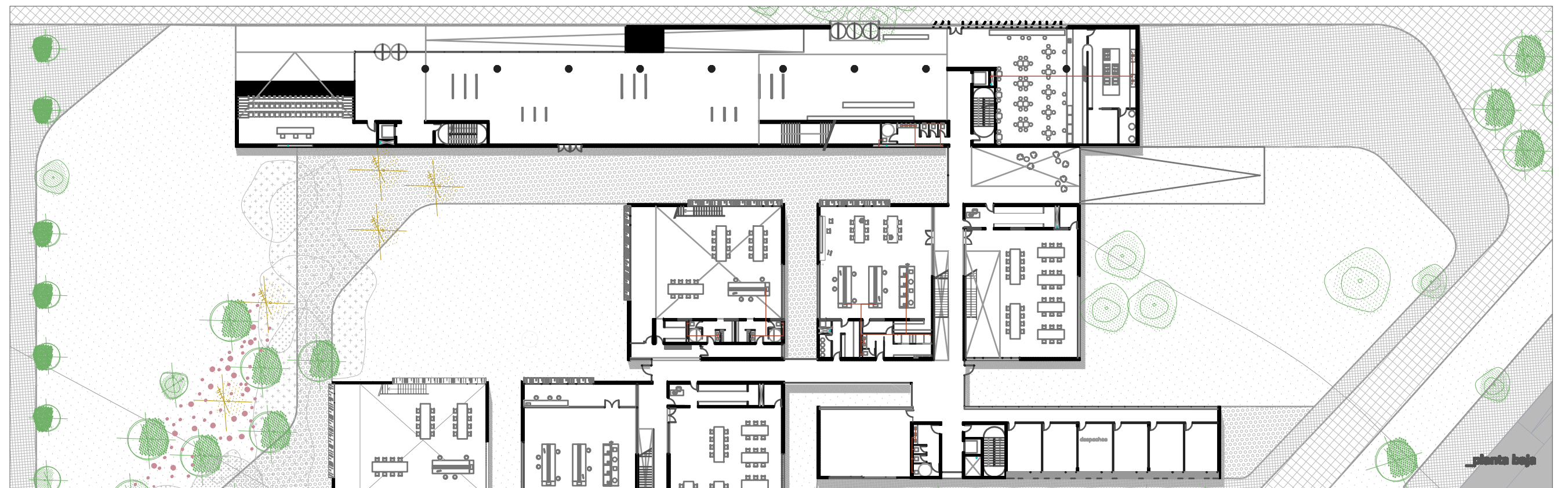
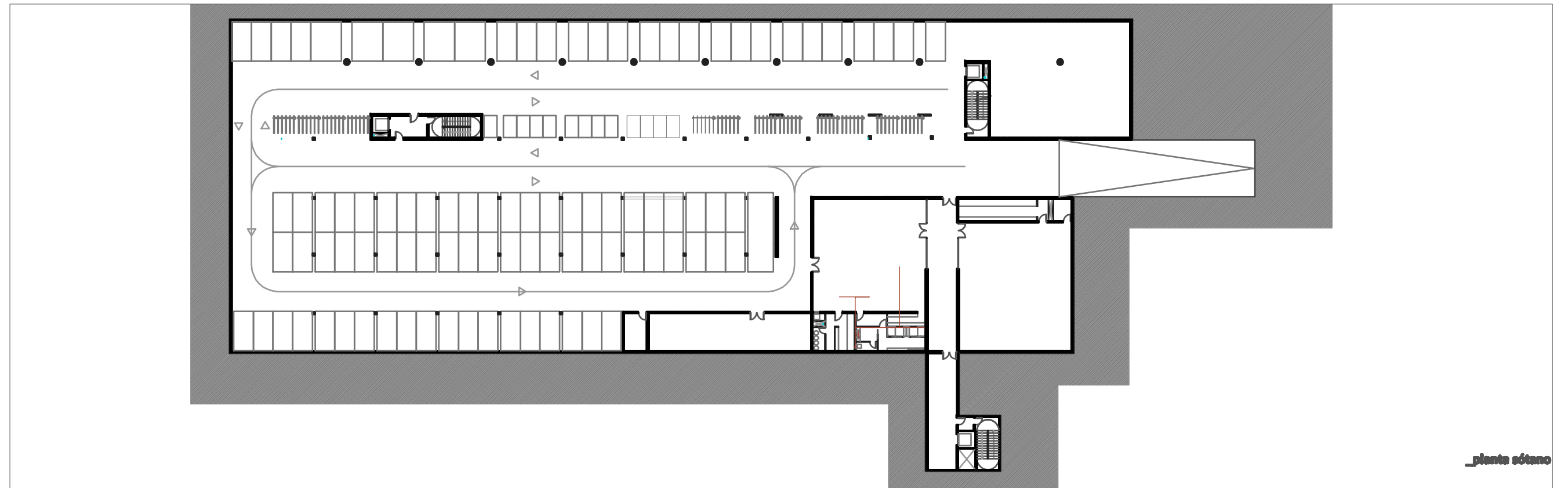






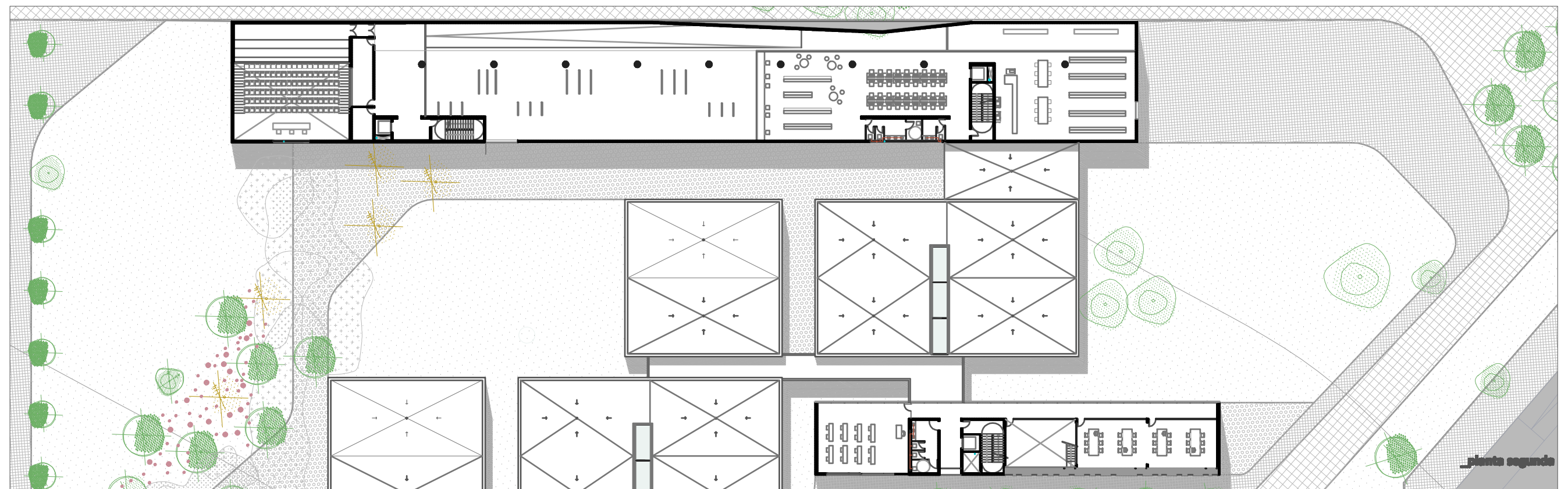
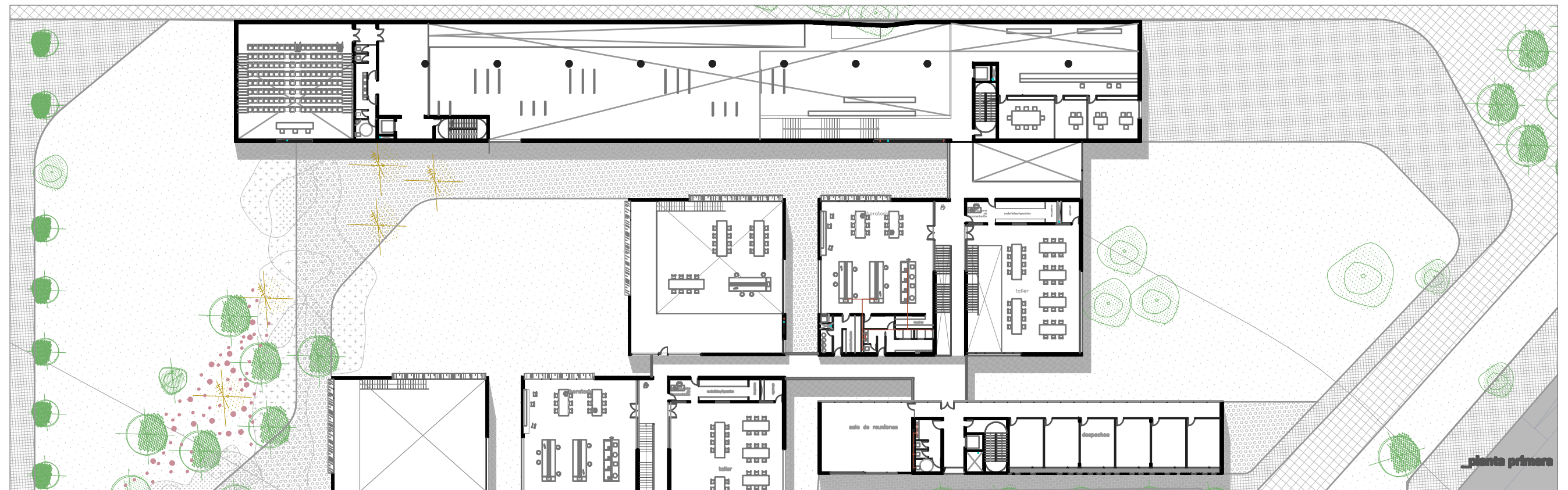


\_Saneamiento

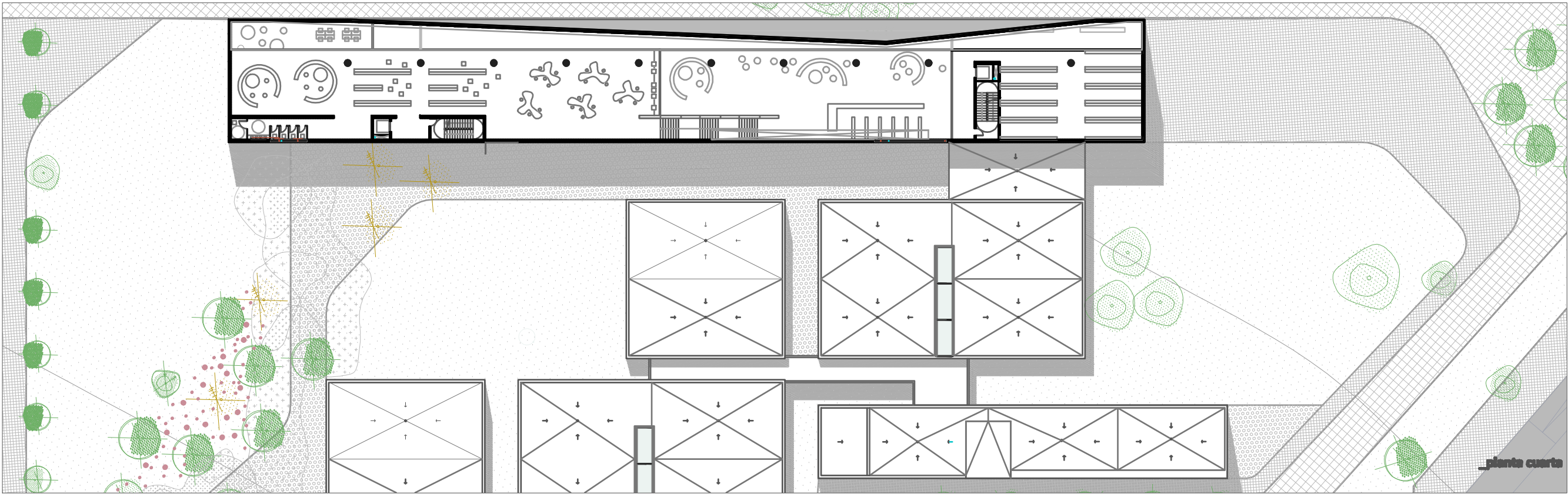
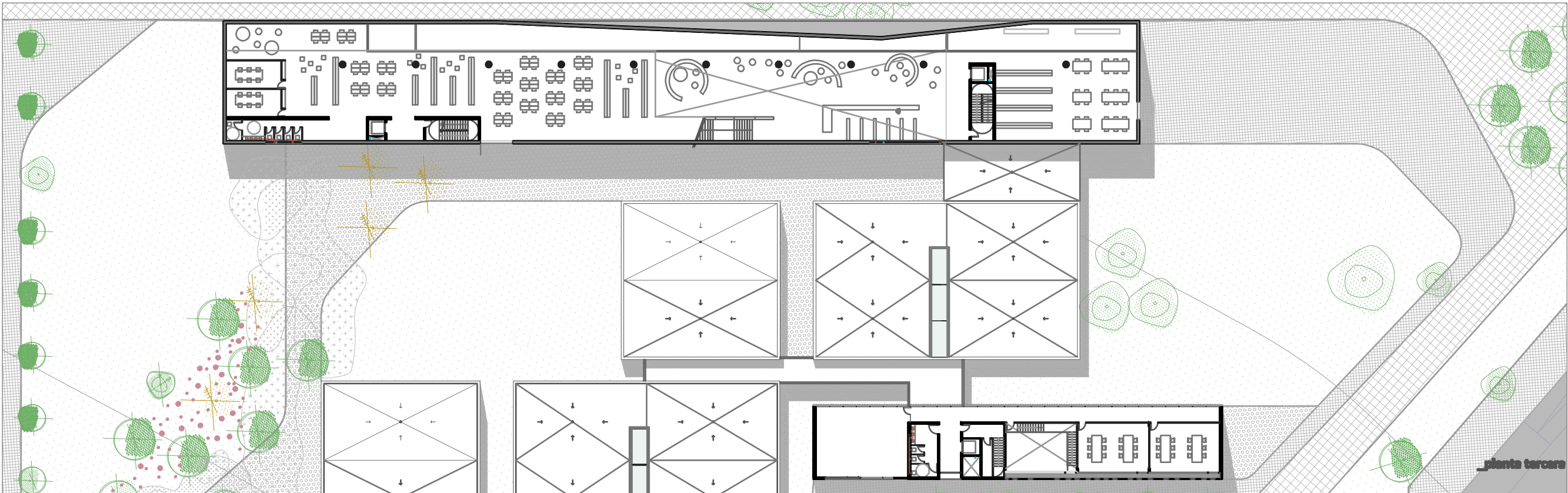


● bajante pluviales ● residuales — derivación pluviales — derivación residuales



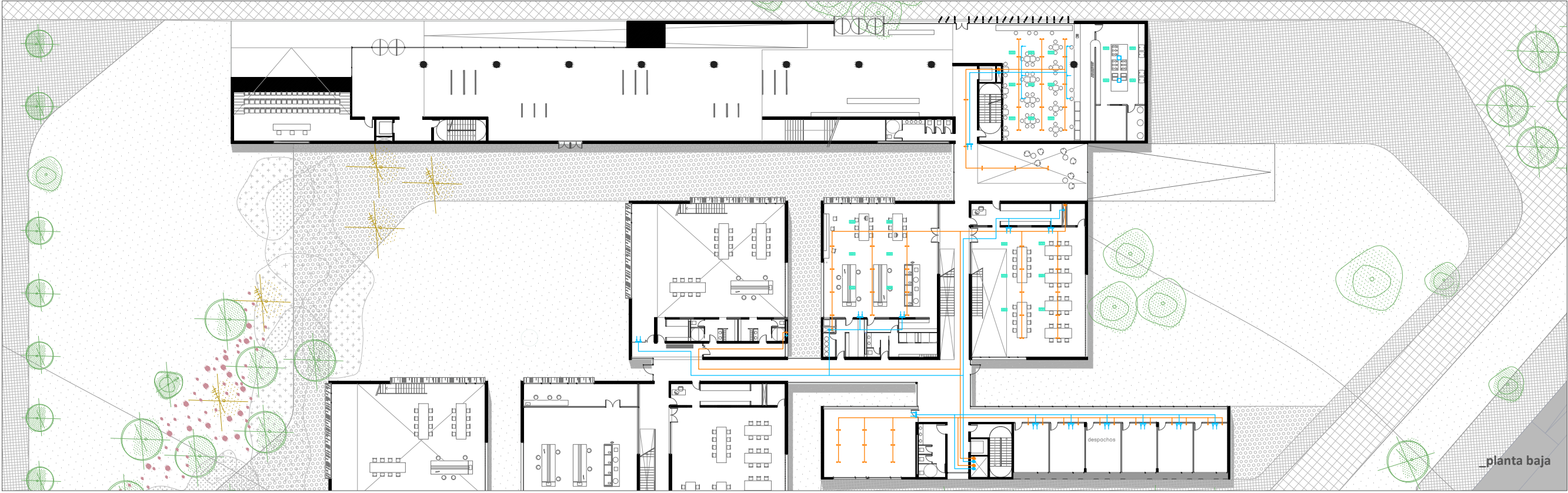
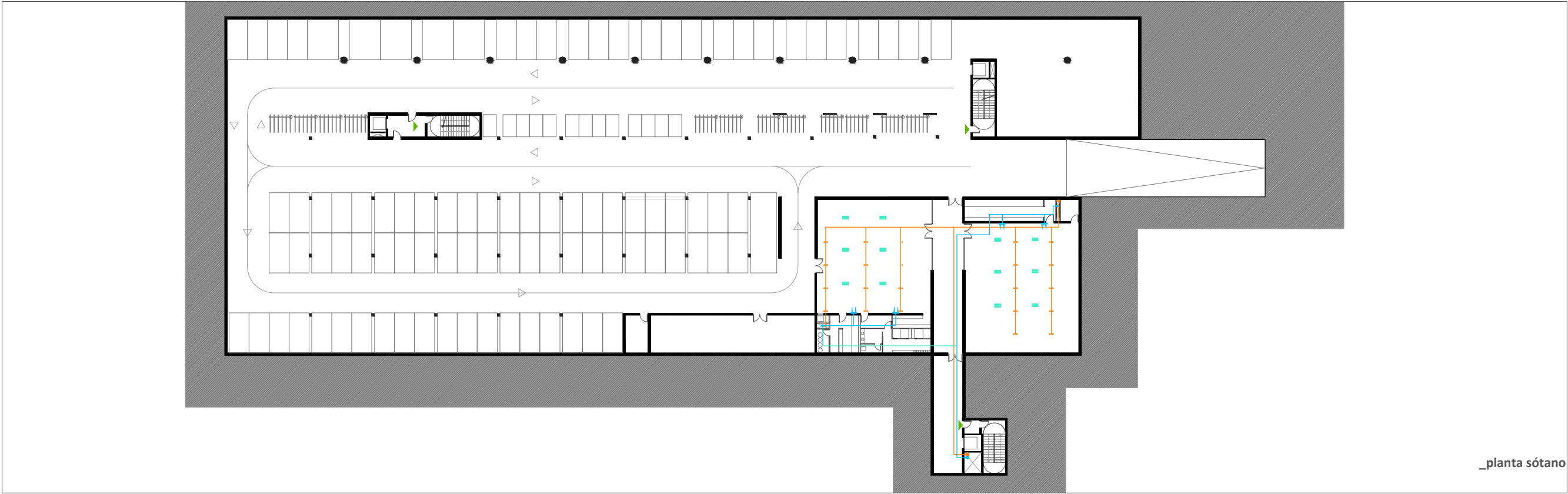






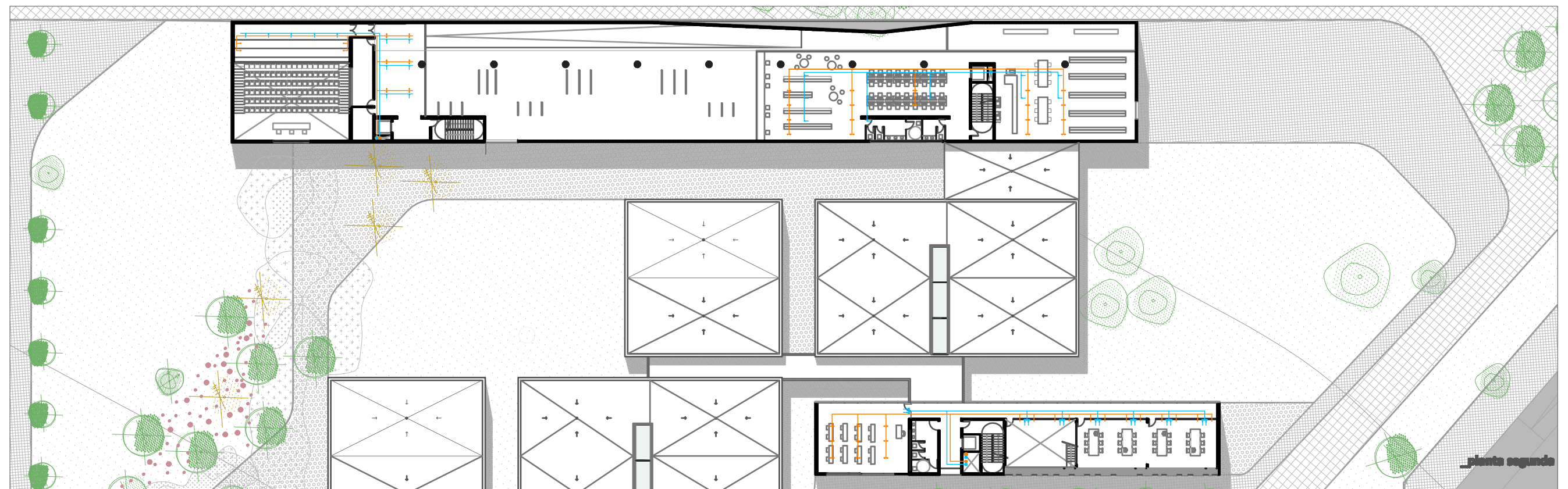
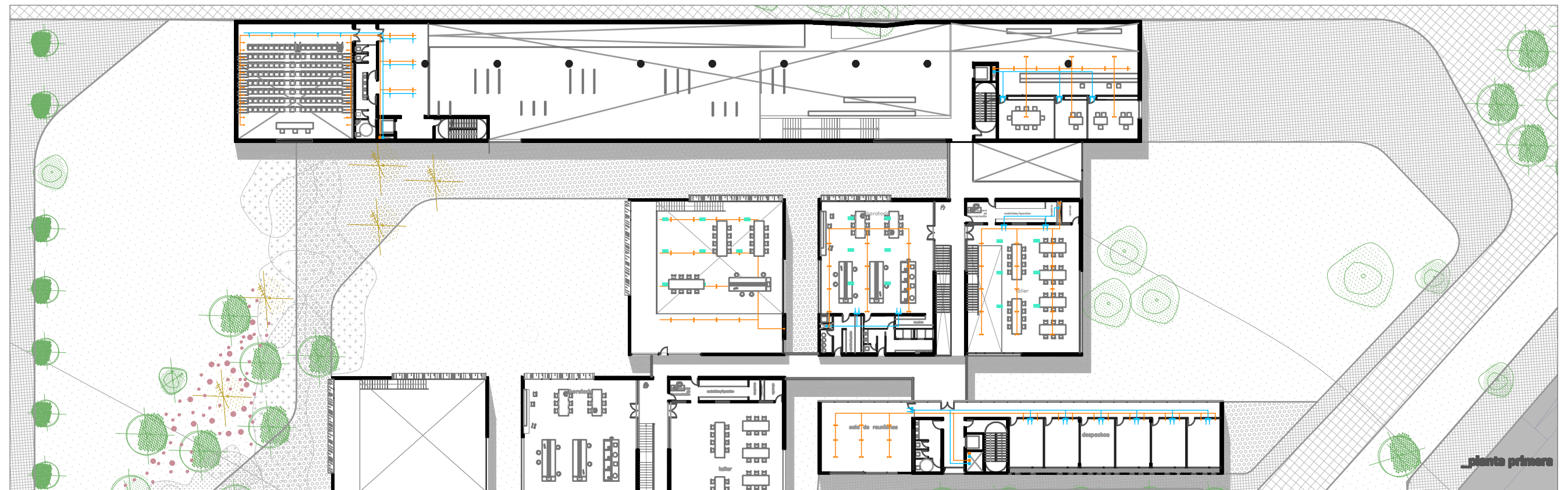


\_Climatización/Ventilación



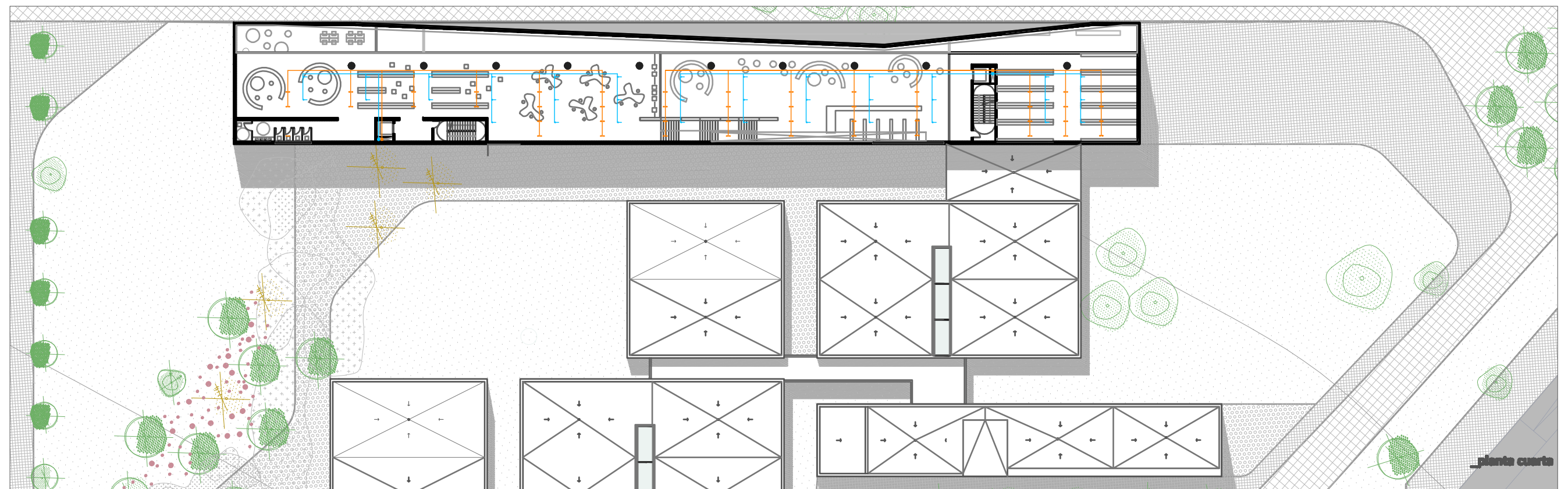
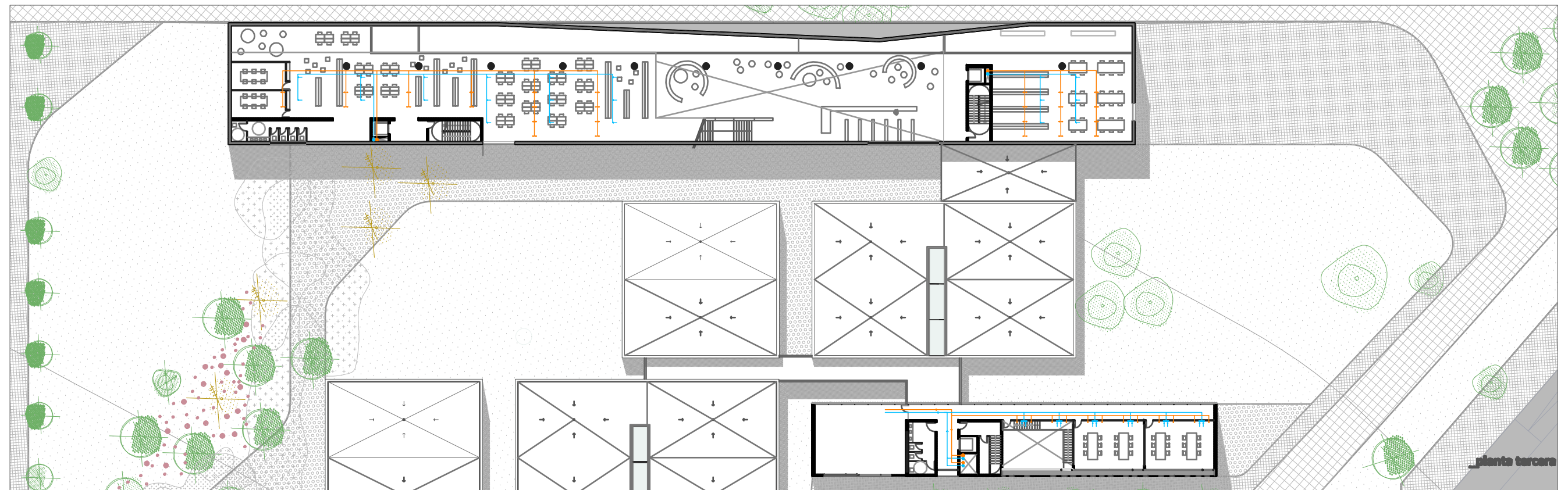
montante ida montante retorno conducto de ida conducto de retorno renovación de aire viciado





● montante ida   
 ● montante retorno   
 — conducto de ida   
 — conducto de retorno   
    renovación de aire viciado



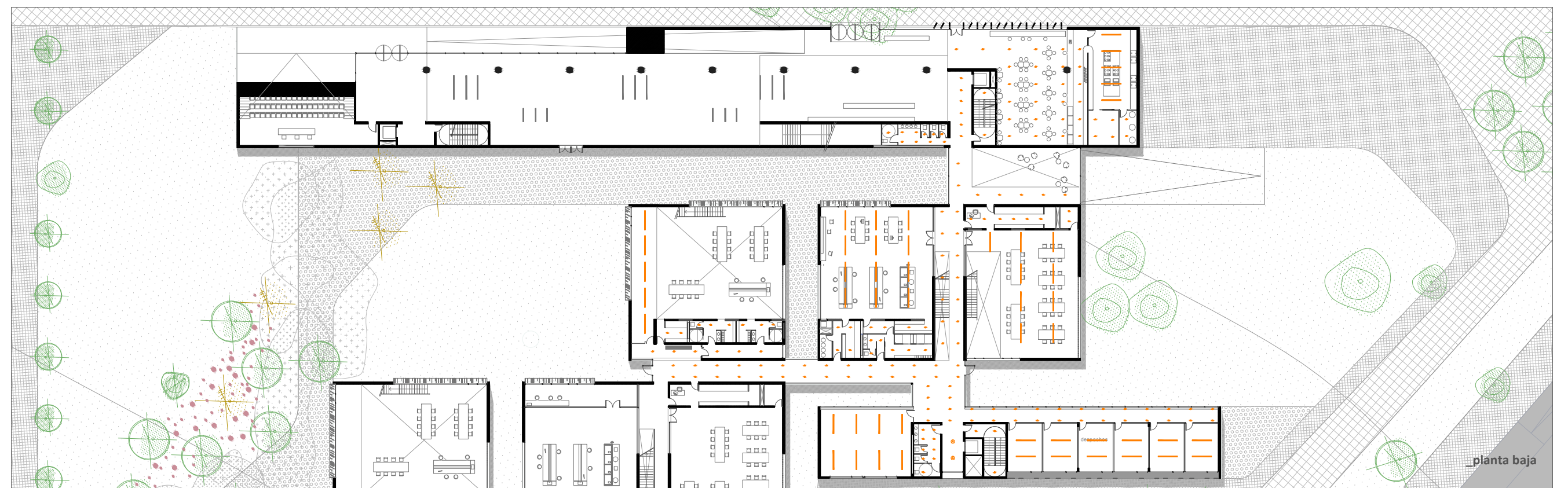
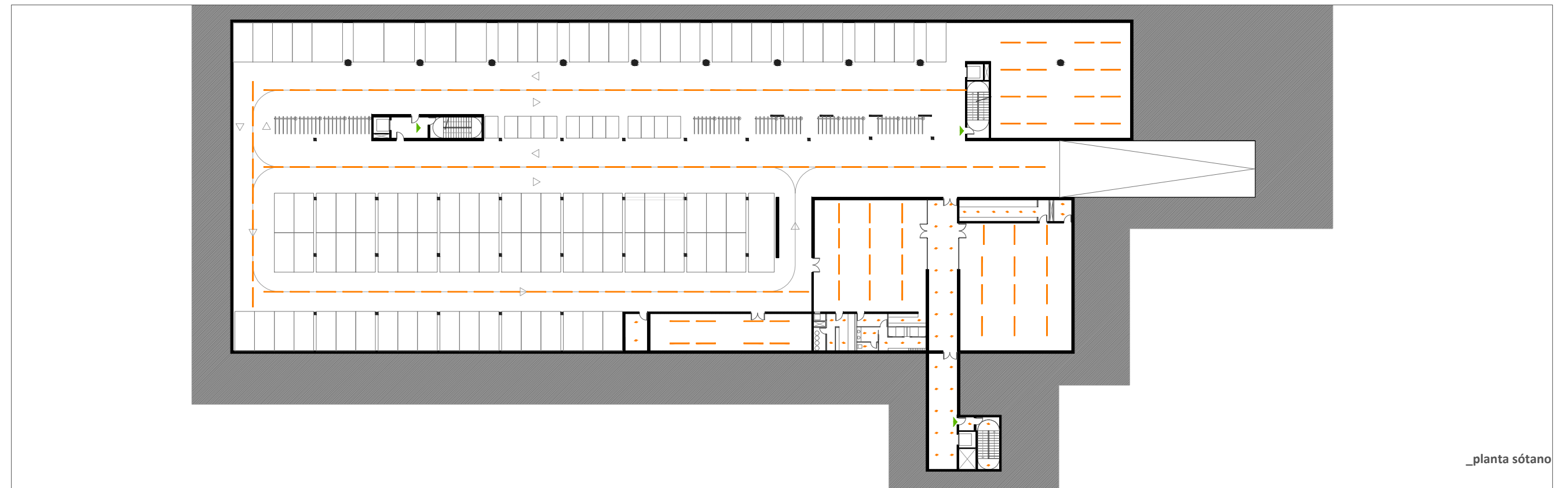


● montante ida
 ● montante retorno
 — conducto de ida
 — conducto de retorno
 — renovación de aire viciado



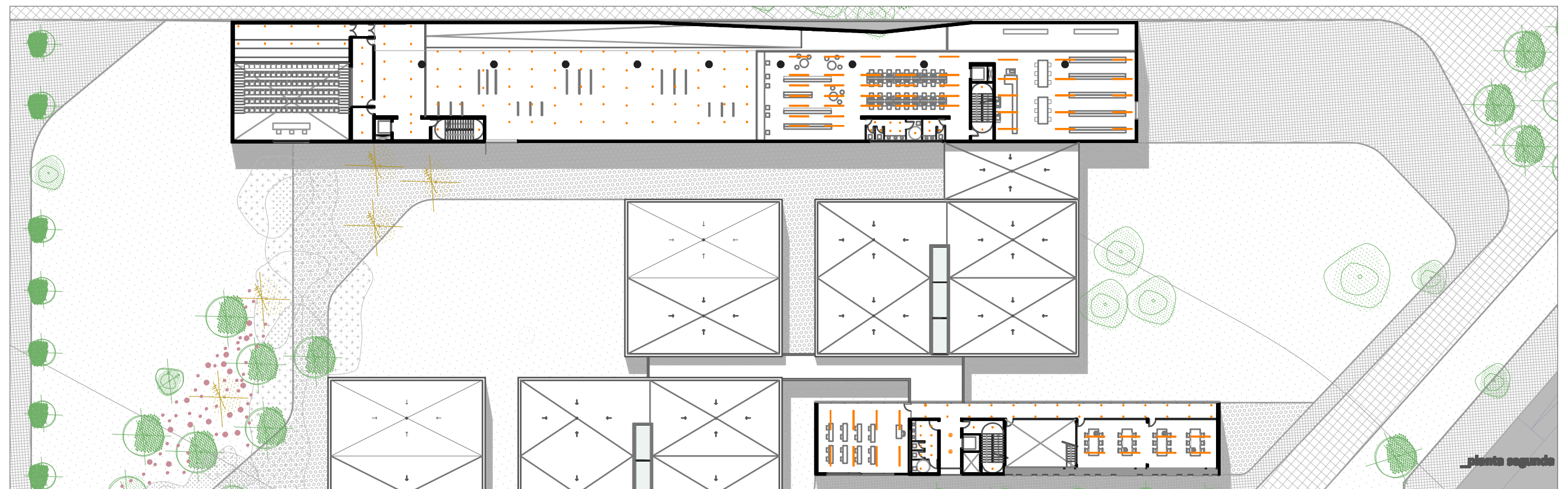
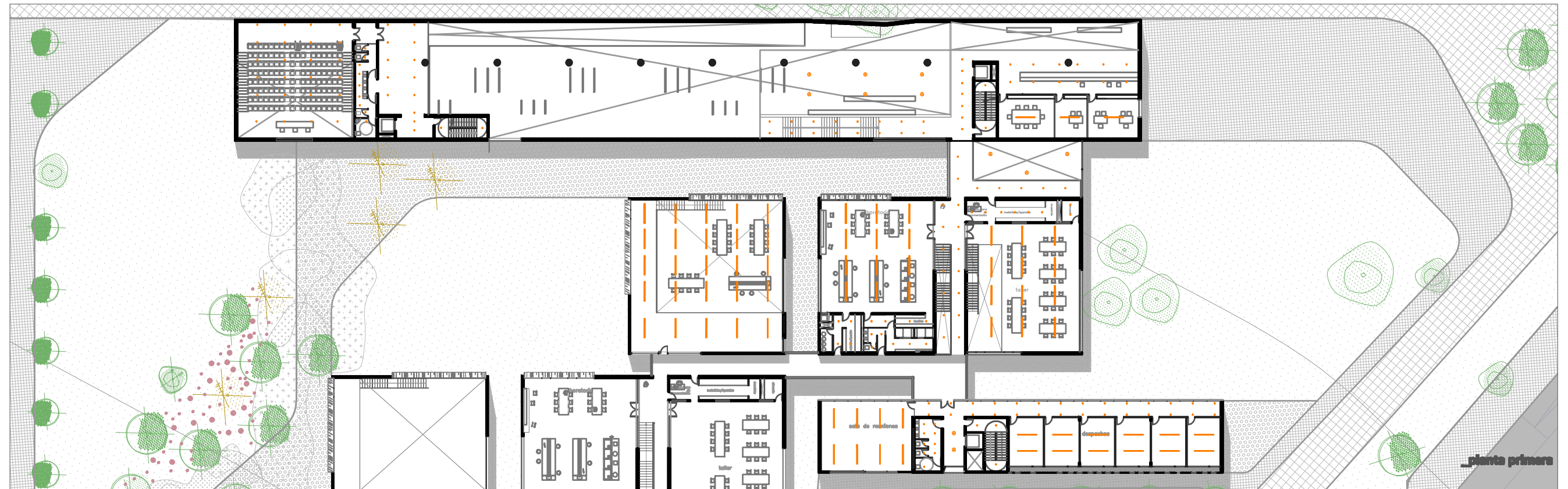


\_Iluminación

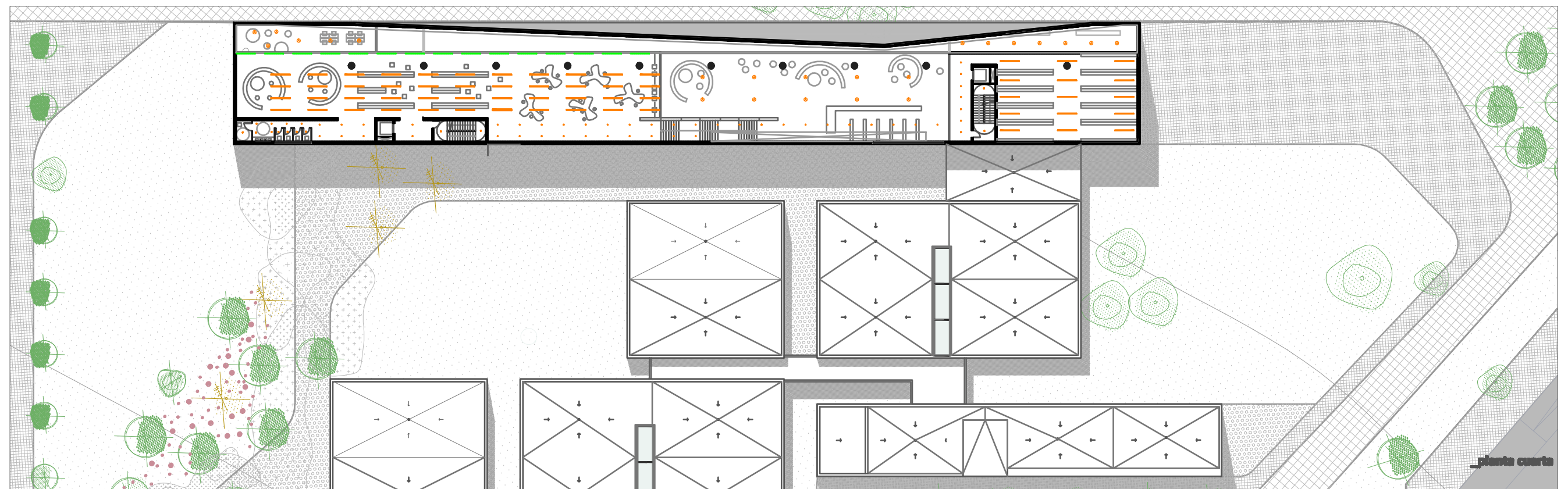
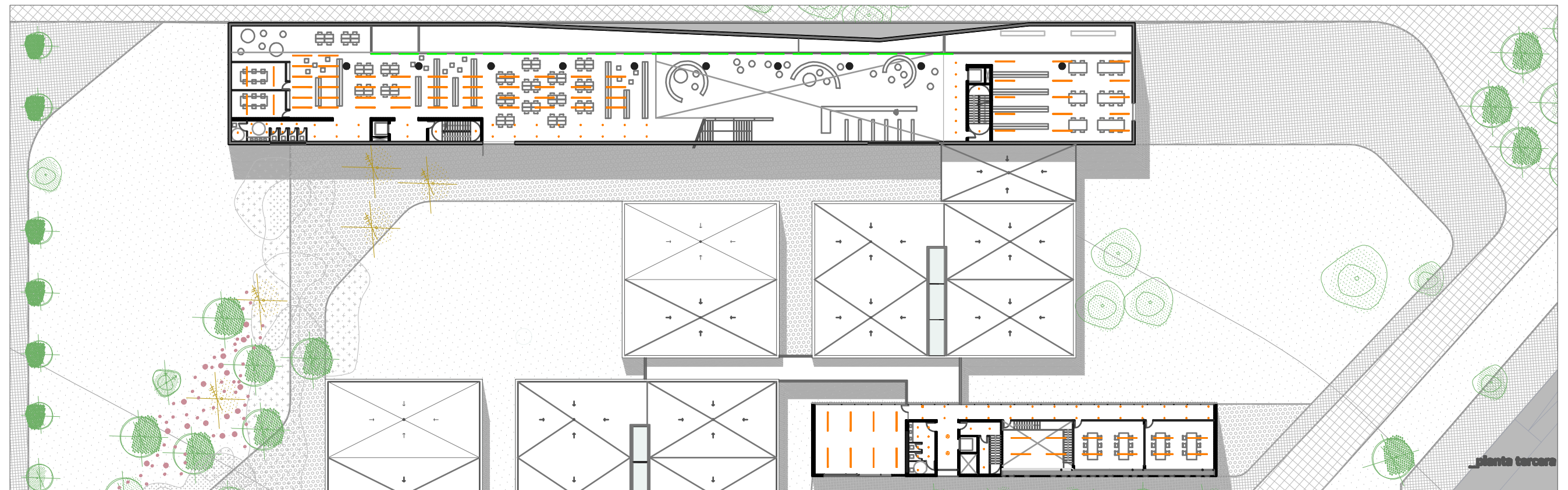


- luminaria empotrada modelo pixel
- luminaria fluorescente modelo il prisma
- ⊗ luminaria suspendida modelo central 41
- luminaria empotrada suelo modelo linealuce





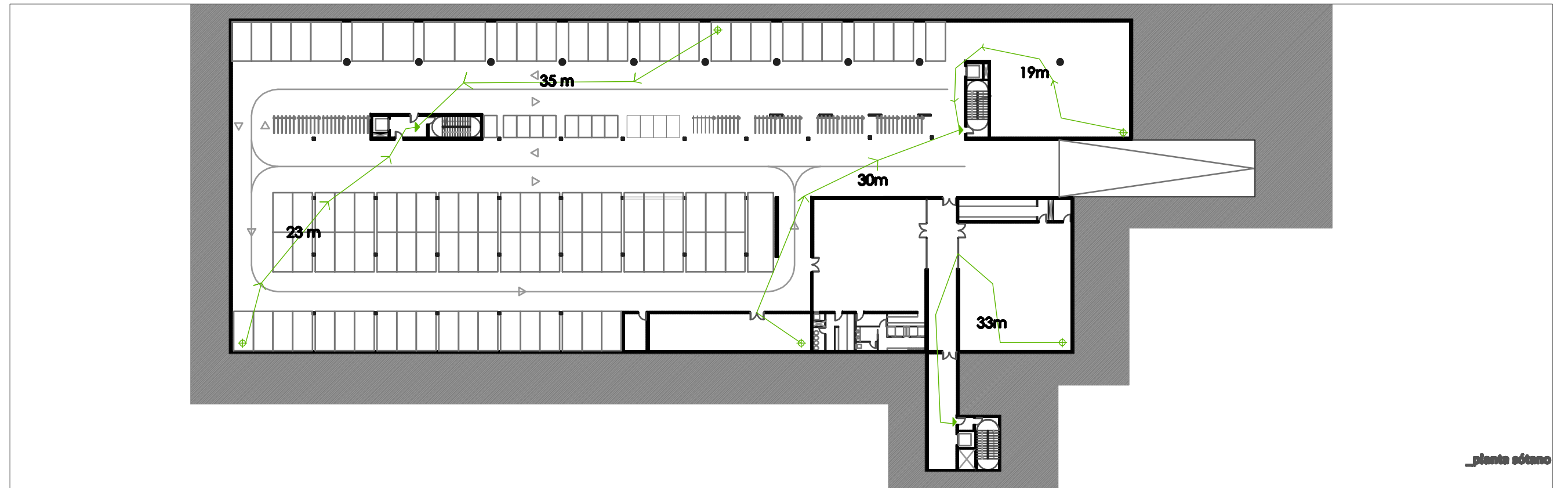






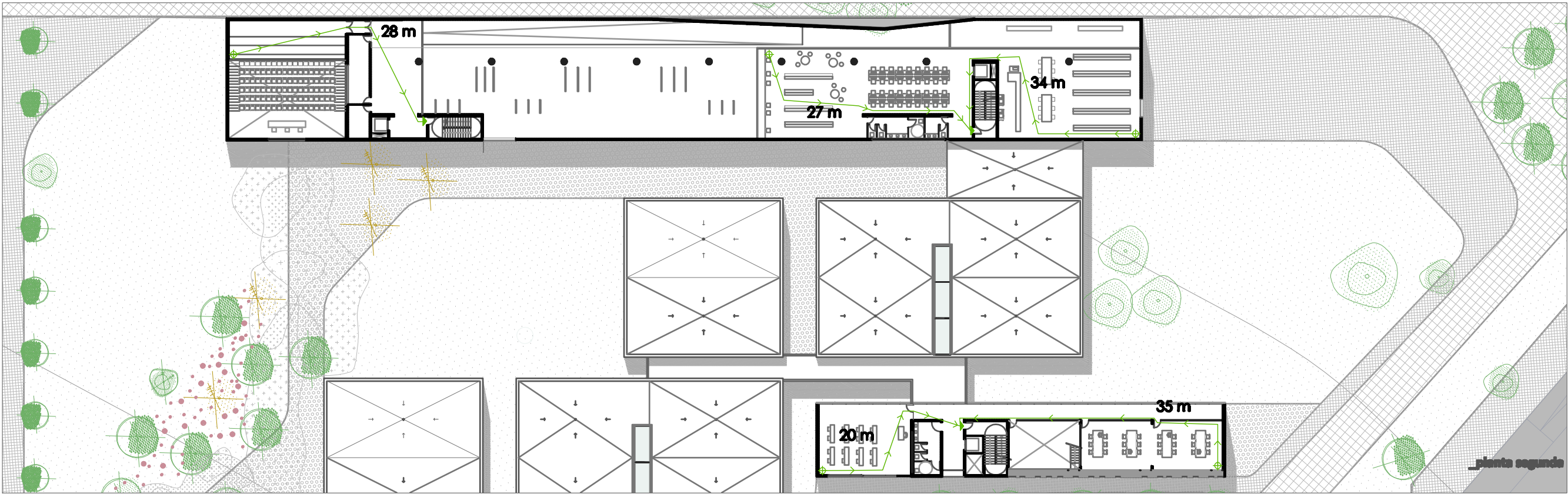


\_Evacuación contra incendios



▶ salidas de edificio
 ▶ salidas secundarias
 ▶ salidas de planta
 ⊕ punto más desfavorable
 → recorridos de evacuación





salidas de edificio

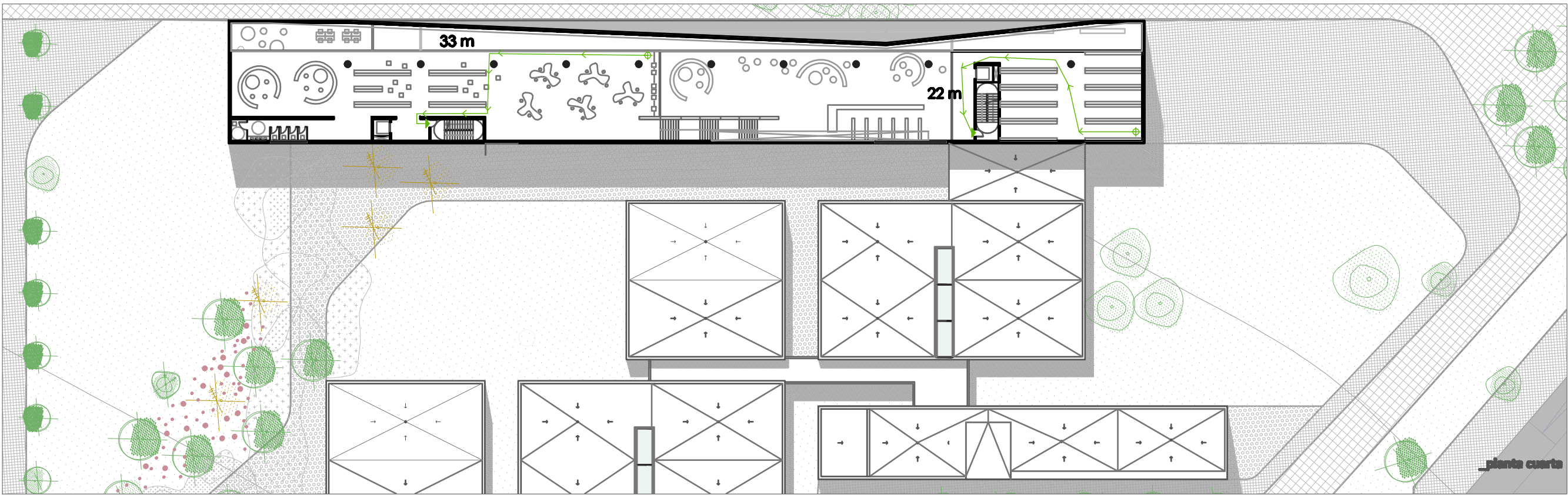
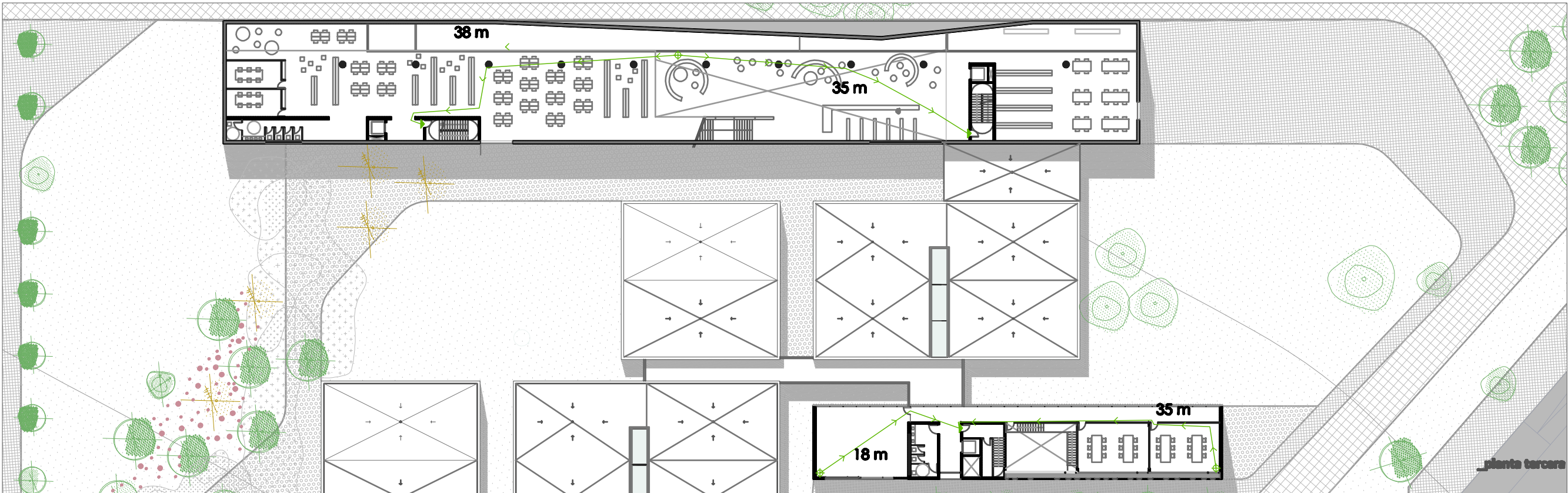
salidas secundarias

salidas de planta

punto más desfavorable

recorridos de evacuación





salidas de edificio

salidas secundarias

salidas de planta

punto más desfavorable

recorridos de evacuación



\_ Protección contra incendios

Según el CTE Capítulo 3. Exigencias básicas, Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI), analizaré los siguientes puntos:

▪ **Propagación interior**

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

El uso previsto del edificio o establecimiento es administrativo (propiamente el centro de investigación), pública concurrencia (biblioteca y edificio público) y aparcamiento.

- Administrativo: La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2.
- Pública concurrencia: La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.
- Aparcamiento: Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.

La planta baja del conjunto, tiene una superficie total de 8.410 m2, por lo tanto debemos plantear cuatro sectores de incendio diferenciados de 1.850, 2.177, 2.490 y 1.895 m2 cada uno, separados por puertas de paso EI245-C5, según la tabla 1.2 “Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendios”. El bloque de área de pruebas tiene una superficie de 708 m2, por lo tanto forma un único sector de incendio.

▪ **Cálculo de la ocupación**

Tabla 2.1. Densidades de ocupación

- Aparcamiento: vinculado a una actividad sujeta a horarios (15m2/persona)
  - PARKING:  $3.214 \text{ m}^2 / 15 = 214 \text{ p}$
- Administrativo: Plantas o zonas de oficinas (10m2/persona)
  - LABORATORIOS PB y P1:  $164 \text{ m}^2 \times 10 = 1.640 / 10 = 164 \text{ p}$
  - TALLERES PB y P1:  $186 \text{ m}^2 \times 10 = 1.860 / 10 = 186 \text{ p}$
  - TALLERES-LABORATORIOS COMUNES PB:  $228 \text{ m}^2 \times 4 = 912 / 10 = 92 \text{ p}$
  - SALA REUNIONES + DESPACHOS PB y P1:  $220 \times 10 = 2.200 \text{ m}^2 / 10 = 220 \text{ p}$
- Hospitalario: Servicios ambulatorios y de diagnóstico (10m2/persona)
  - HABITACIONES PB:  $19,8 \times 10 = 198 \text{ m}^2 / 10 = 20 \text{ p}$
- Hospitalario: Salas de espera (2m2/persona)
  - SALAS DE ESPERA PB:  $20 \times 3 = 60 \text{ m}^2 / 2 = 30 \text{ p}$
- Hospitalario: Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados (20m2/persona)
  - ANIMALARIO PB:  $150 \text{ m}^2 / 20 = 8 \text{ p}$
- Docente: Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo...etc (5m2/persona)
  - AULAS P2:  $82,8 \times 5 = 414 \text{ m}^2 / 5 = 83 \text{ p}$
  - AULAS DE USOS MÚLTIPLES P2:  $88 \times 5 = 440 \text{ m}^2 / 5 = 88 \text{ p}$
- Pública concurrencia:  
Zonas destinadas a espectadores sentados (1persona/asiento)
  - SALA DE CONFERENCIAS PB: 144 p

Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, restaurantes... (1,5m2/persona).

- CAFETERÍA PB:  $106 \text{ m}^2 / 1,5 = 71 \text{ p}$

Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones...etc (2m2/persona).

- SALAS LECTURA BILIOTECA P1, P2, P3 y P4:  $1.897 \text{ m}^2 / 2 = 950 \text{ p}$
- SALAS EXPOSICIONES PB:  $400 \text{ m}^2 / 2 = 200 \text{ p}$

Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta (2m2/persona)

- HALL PB:  $176 \text{ m}^2 / 2 = 88 \text{ p}$
- HALL ÁREA DE PRUEBAS PB:  $65 \text{ m}^2 / 2 = 33 \text{ p}$

Zonas de servicios de bares, restaurantes, cafeterías...etc (10m2/persona.)

- COCINA CAFETERÍA PB:  $74 \text{ m}^2 / 10 = 8 \text{ p}$

- Archivos, almacenes: (40m2/persona)
  - ARCHIVO BIBLIOTECA P4:  $160 \text{ m}^2 / 40 = 4 \text{ p}$
  - SALAS MATERIALES/APARATOS PB y P1:  $(38 \text{ m}^2 \times 5) + (55 \text{ m}^2 \times 10) + (32 \text{ m}^2 \times 10) = 1060 \text{ m}^2 / 40 = 27 \text{ p}$

- **Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación**

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación

- Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta:

Todas las plantas (PB, P1, P2, P3 y P4s) disponen de más de una salida de planta. El recorrido máximo (en la planta primera) es de 47m (no debe exceder de 50 metros).

- **Protección de las escaleras**

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Según la tabla 5.1, para el uso previsto pública concurrencia, y con una altura de hasta 20 metros (h<=20m), debo proyectar una escalera protegida, la cual será de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida de edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo.

- **Puertas situadas en los recorridos de evacuación**

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

- **Señalización de los medios de evacuación**

Se utilizaran señales de salida de uso habitual o de emergencia definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas caso de emergencia.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- El tamaño de las señales será:
  - 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
  - 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
  - 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

- **Control del humo de incendio**

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes en el aparcamiento, ya que no tiene la consideración de aparcamiento abierto.



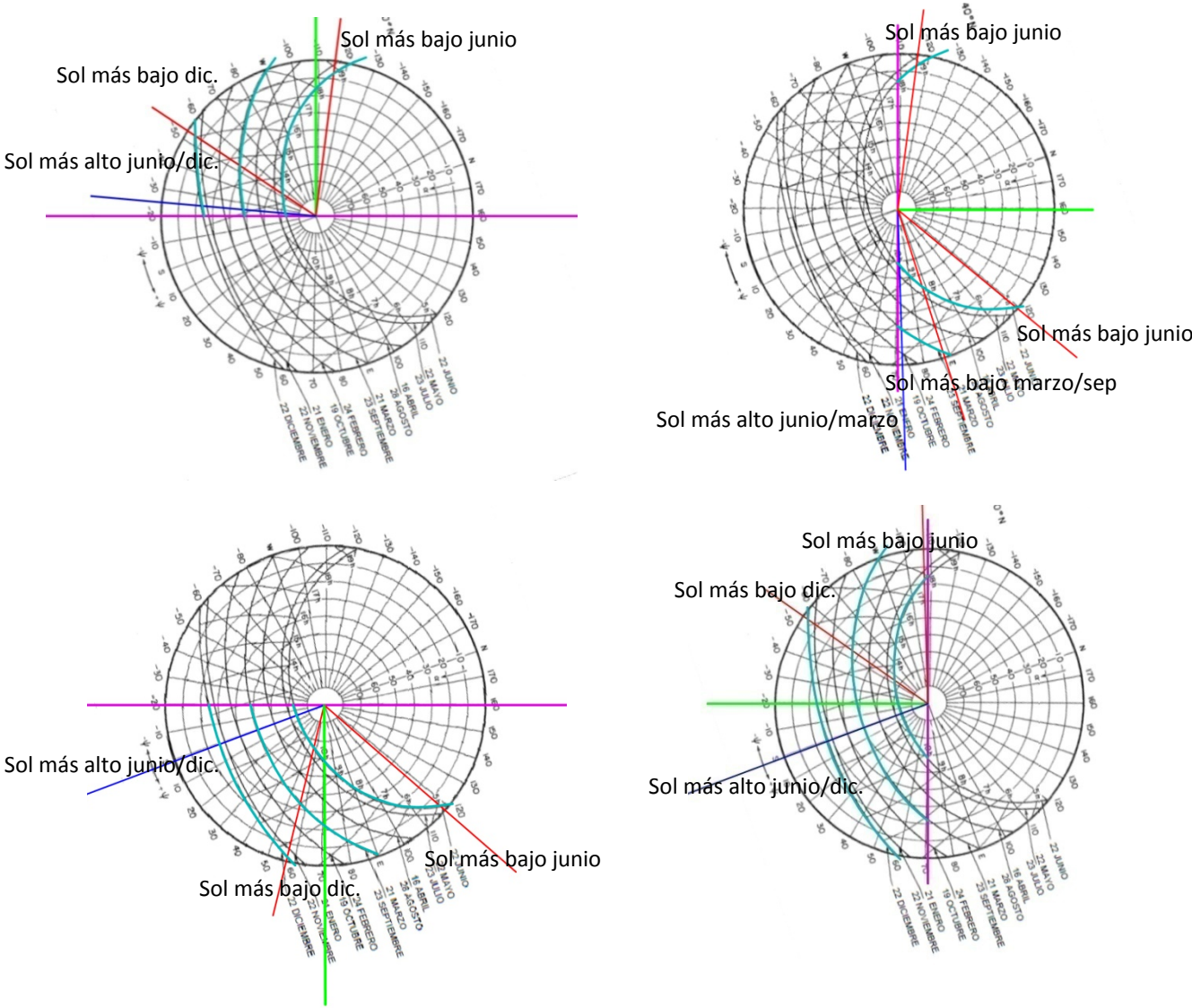
3.3. Estudio de soleamiento

A continuación se hace un estudio de soleamiento para las diferentes orientaciones del edificio con la finalidad de ver qué tipo de protección es el adecuado para cada fachada. En un primer lugar, mediante la carta solar, vemos cuantas horas de sol directo tiene cada una de ellas, para ver así como de eficaz o si es absolutamente necesario o no protección para cada una de las orientaciones.

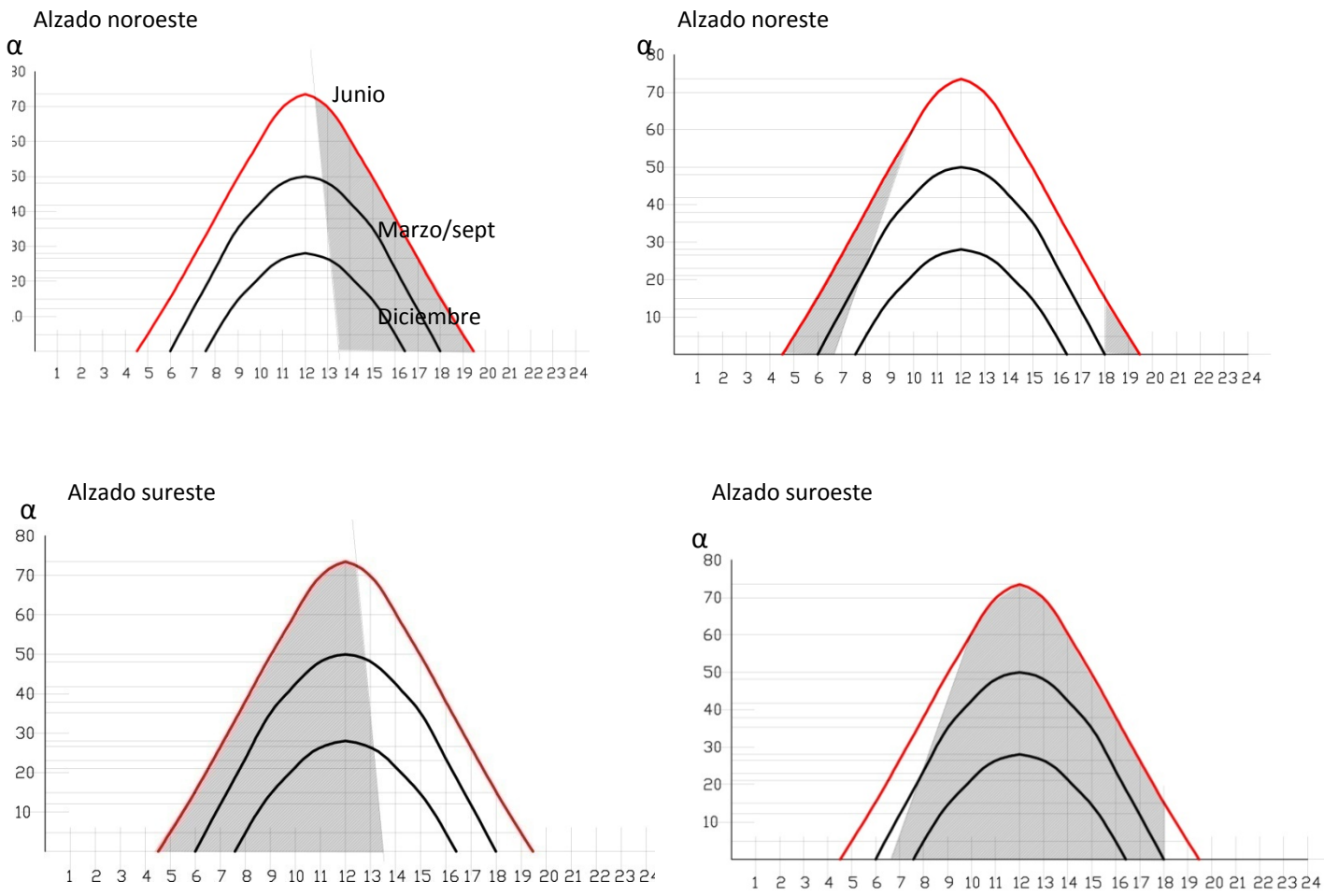
El resumen de horas solares por fachadas es el siguiente:

	inclinación	22 junio	21marzo/23 sept	21 diciembre
Fachada noroeste	$\alpha=-117^{\circ}$	De las 12,30 a 19,15 h	De las 13h a 18h	De las13,15 a 16,30 h
Fachada noreste	$\alpha=152^{\circ}$	De las 5 a 9,40 h De las 18 a 19,15 h	De las 6h a 8h	-
Fachada sureste	$\alpha=64^{\circ}$	De las 5h a 12,30 h	De las 6h a 13 h	De las 7,30 a 14,30 h
Fachada suroeste	$\alpha=-32^{\circ}$	De las 10h a 18 h	De las 8h a 18 h	De las 7,30 a 16,30 h

Estos son los gráficos de los cuales se han extraído los datos de la tabla, teniendo en cuenta la orientación de del efificio:



A partir de estos datos extraemos la inclinación tanto  $\alpha$  como  $\psi$  del sol más alto y más bajo de cada orientación a fin de ver la profundidad y tipo de las protecciones. Además con los gráficos siguientes obtenemos una visión más clara del recorrido solar en cada orientación para el 21 de junio, 21 de marzo/23sept y 21 de diciembre (correspondiente a los solsticios de verano e invierno y al equinoccio):



Analizando los resultados obtenidos y con los diferentes ángulos solares que se extraen de ambos gráficos obtenemos las siguientes conclusiones (ver memoria gráfica):

Alzado noroeste y sureste: se necesitan unos aleros de 0,70 metros, para ello se opta por crear un sistema de cajas de acero con esta profundidad que quedan ancladas a los huecos de muros, con lamas fijas verticales de diferente profundidad con la finalidad de que impida la entrada de los rayos solares molestos pero permitan la entrada parcial de los rayos solares en invierno con la finalidad de que calienten la estancia.

Alzado suroeste: se opta por el mismo sistema de cajas de acero con lamas pero en este caso inclinadas respecto a la vertical paralelas al recorrido del sol de tarde e impidiendo por tanto su entrada.

Alzado noreste: dado que esta fachada recibe muy pocas horas solares y son a primera hora de la mañana cuando todavía no calienta en exceso el sol y los trabajadores no han comenzado la jornada laboral, se opta por una simple protección mediante u-glass, de modo que se aproveche el calor de este sol para caldear la estancia pero al mismo tiempo se impida una visión directa.

4. MEMORIA ESTRUCTURAL



#### 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El edificio se define con una estructura de hormigón en su totalidad, valiéndome para ello de diferentes sistemas como son muros de cargas, núcleos rígidos o pilares, todo ello con una modulación base de 2,7x2,7 metros.

Podemos definir un cuerpo central principal de laboratorios (A,B) con una estructura de muros de cargas de 0,30 m y losa bidireccional alivianada con esferas de 0,52 m salvando unas luces máximas de 17,5 metros. Para reducir el canto de este forjado se disponen unos pilares apantallados de 1,5x0,15 metros coincidentes con la partición de los núcleos de baños y servicios de los laboratorios. En los huecos de la carpintería se hace un regruessamiento del forjado mediante una viga de cuelgue apoyando de muro a muro y consiguiendo un canto final de 1 metro.

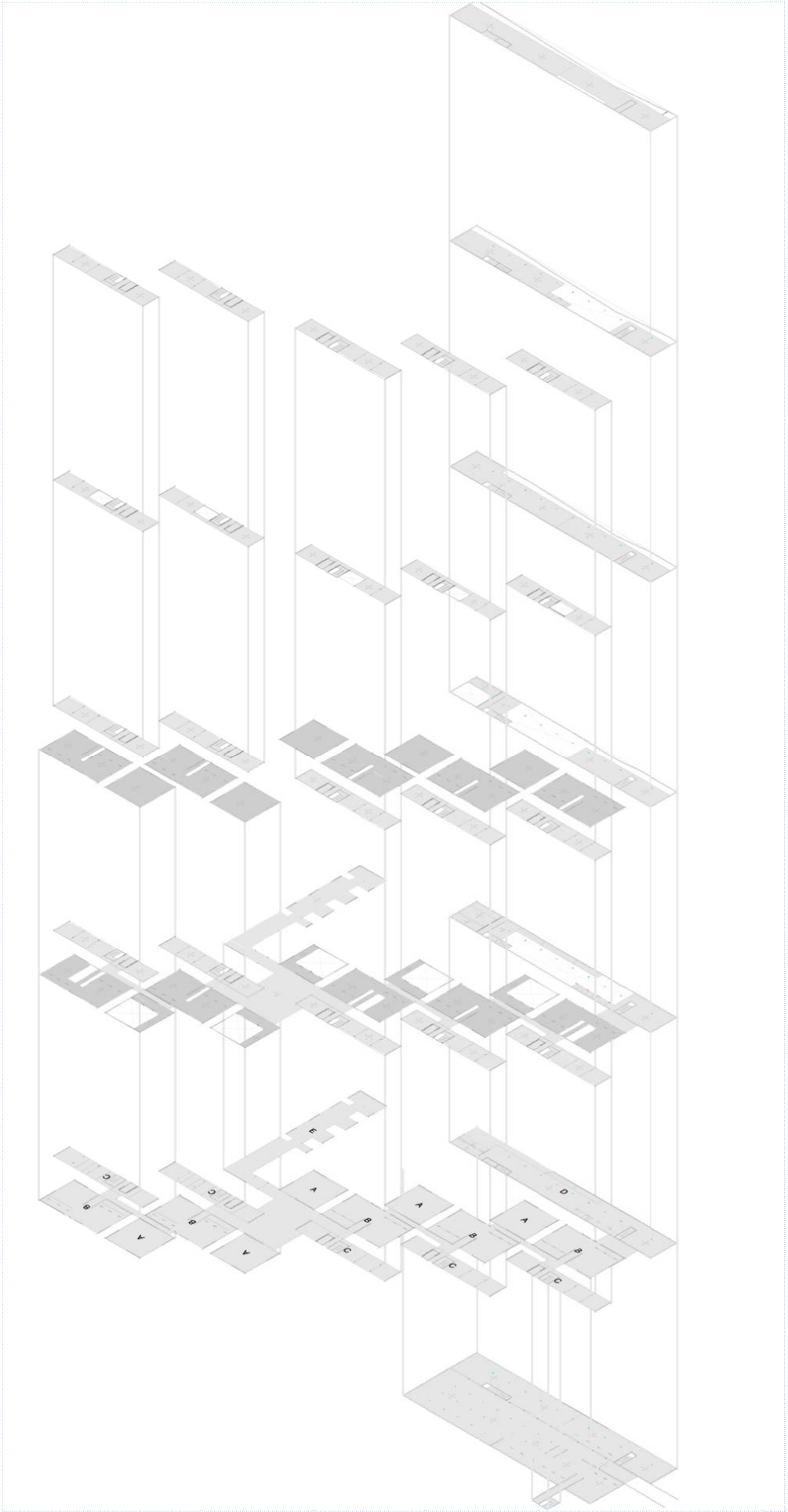
Los bloques de oficinas (C) se componen de una estructura de núcleo rígido con muros de 0,20 m y unos muros de carga en los extremos del bloque de 0,30 m evitando así posibles problemas estructurales como la torsión provocadas por la acción el viento u otras acciones externas. Para salvar la luz existente se ponen unos pilares de 0,5x0,2 m alineados con el muro de carga y dejando un vuelo en el forjado de 1,8 metros coincidente con la zona de pasillo, liberando así de estructura esa fachada. Para el forjado elegimos una losa maciza de hormigón armado bidireccional de 0,30 metros.

Para el edificio público (D) y más singular optamos por una estructura de hormigón armado de 0,30 m creando una caja portante envolvente con los cuatro alzados y cubierta. Los forjados interiores se resuelven con losas macizas de hormigón armado bidireccional de 0,30 m, apoyados en un extremo en la caja portante y en el otro extremo en pilares redondos de hormigón de 0,70 m de diámetro empotrados en el forjado de cubierta. Puesto que el edificio mide 103 m de largo es necesario poner una junta de dilatación en una posición intermedia del forjado. Los núcleos de escaleras también los resolvemos como cajas portantes de muros de hormigón de 0,2 y 0,3 m. El parking se resuelve con pilares de 0,30 x 0,30 m y losa de hormigón armado bidireccional de 0,30 m.

El edificio de consultas (E) que sólo tiene una planta se resuelve con unos muros de 0,30 m y una línea de pilares en la zona central de 0,30x0,15 m con un forjado bidireccional de 0,30m

Las zonas de comunicación horizontal que unen todo el conjunto se resuelven también con una losa maciza bidireccional de 0,30 m en las zonas de pasillos y una losa alivianada con esferas de 0,52 m para el hall central, que sirve de charnela del conjunto de bloques de oficinas y laboratorios, puesto que la luz aquí es mayor.

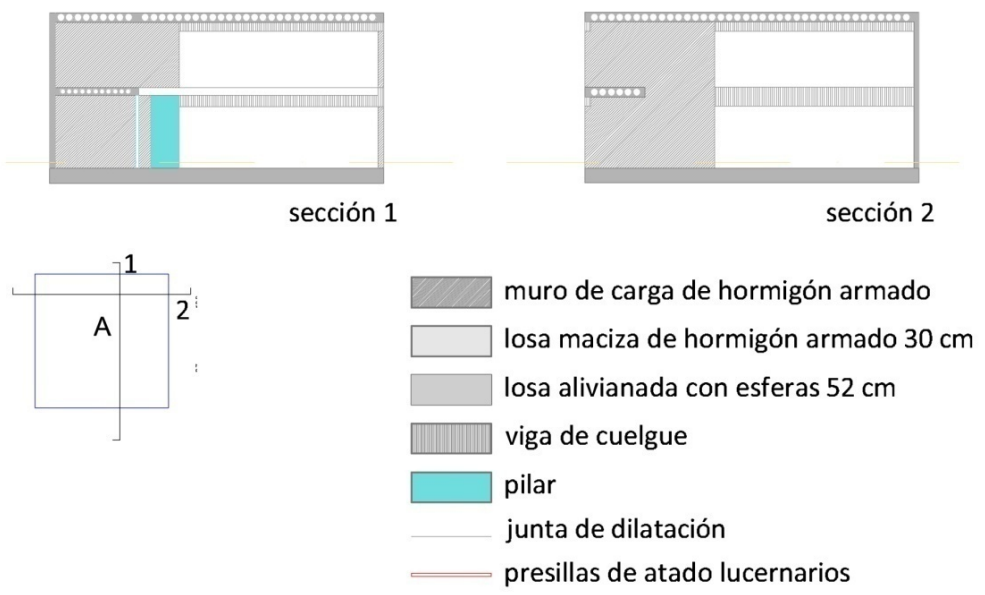
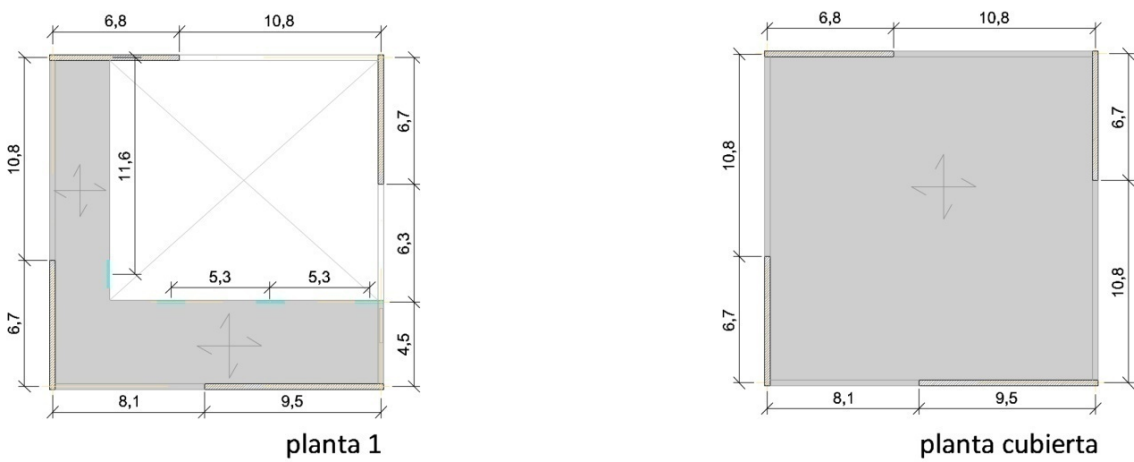
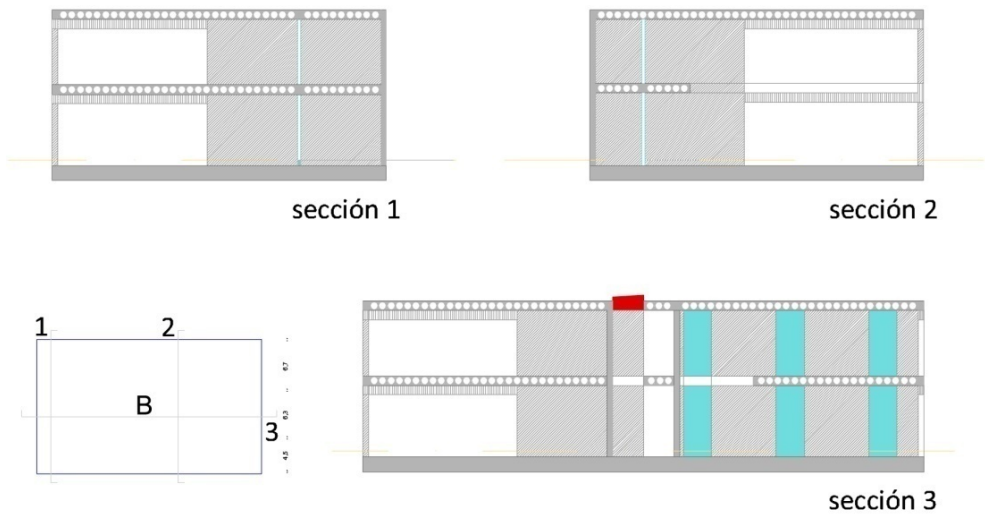
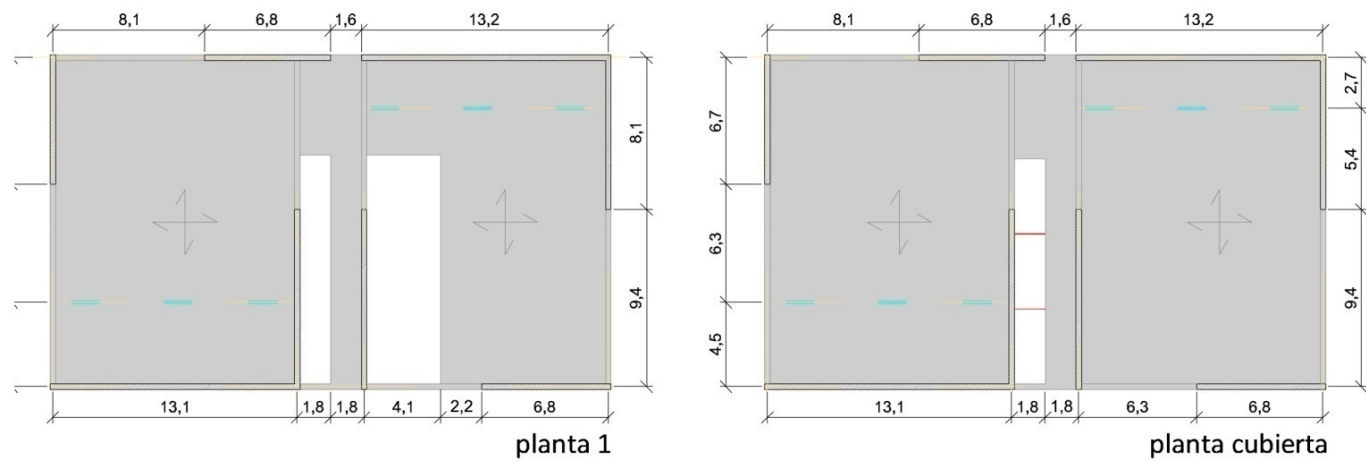
En cuanto a cimentación lo resolvemos mediante losas de 80 cm de canto.





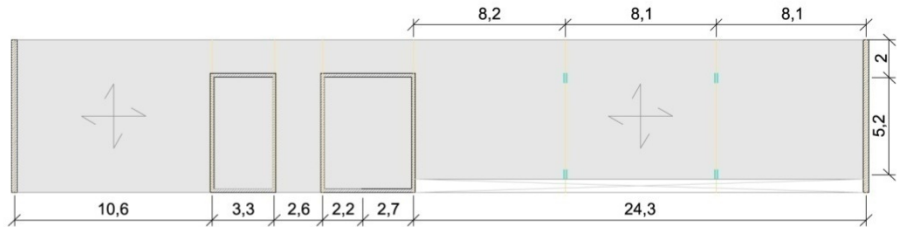
4.2. PLANOS

\_Bloques A-B Laboratorios

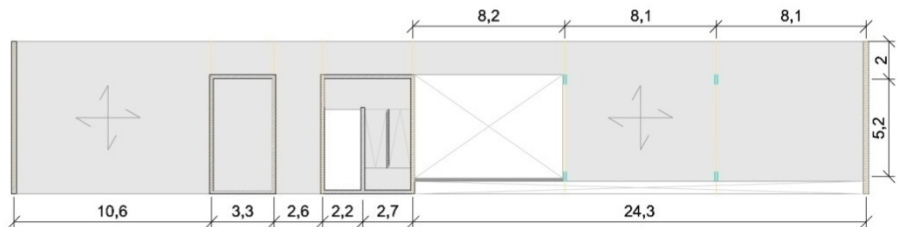




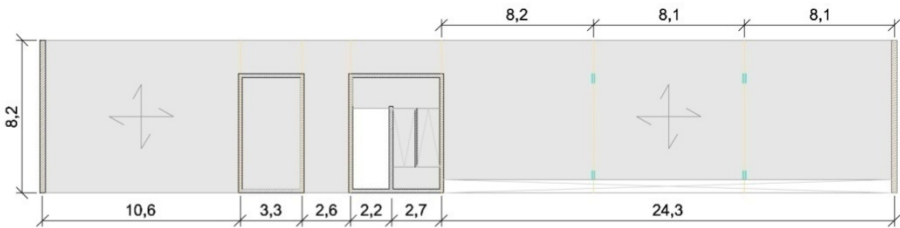
\_Bloques C oficinas



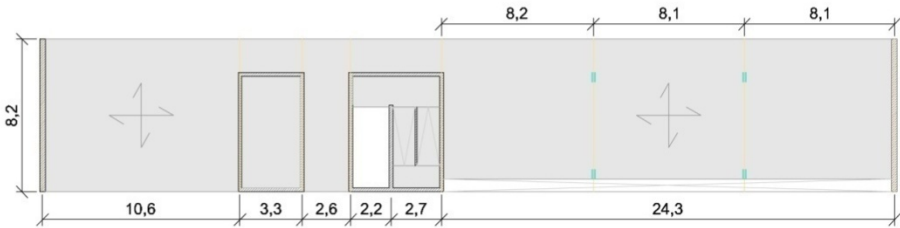
planta cubierta



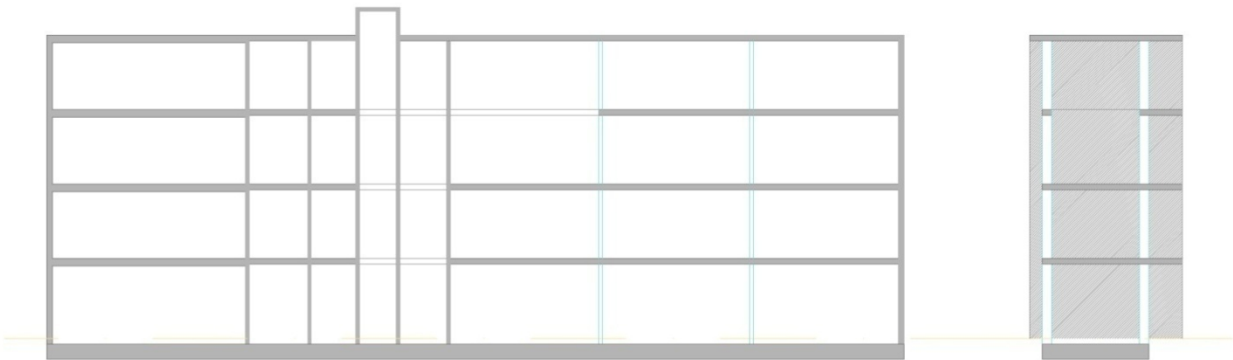
planta 3



planta 2

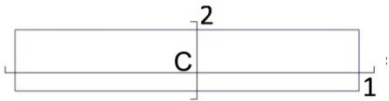


planta 1



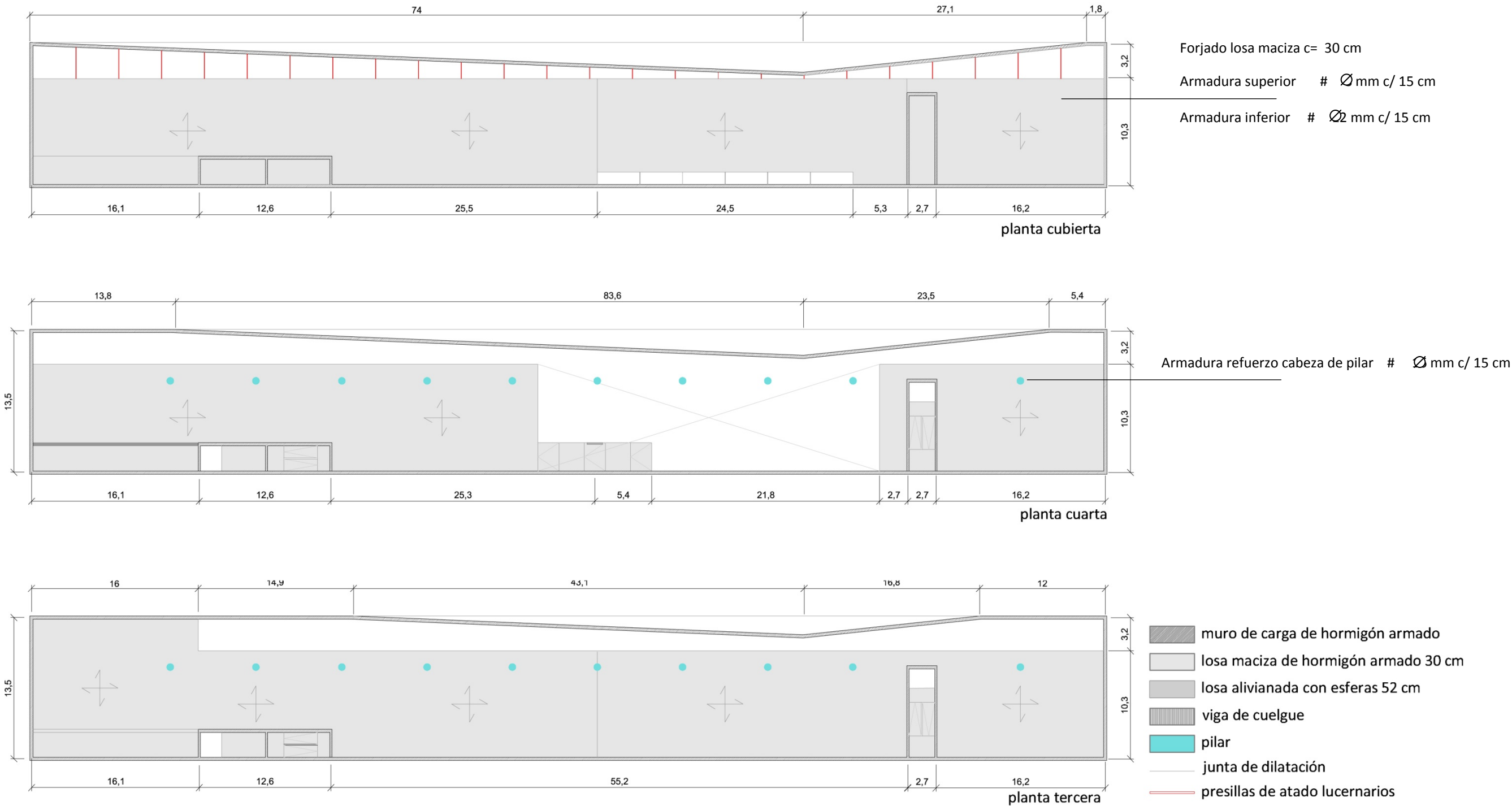
sección 1

sección 2

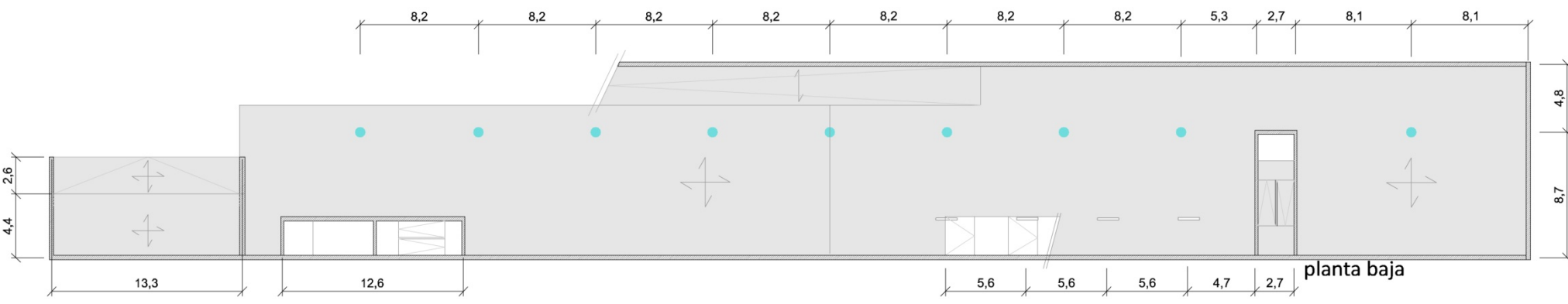
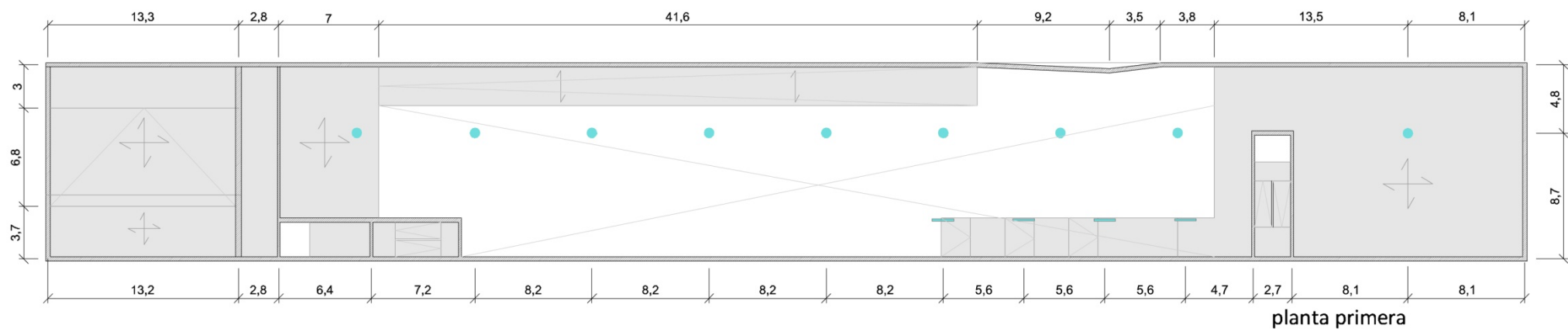
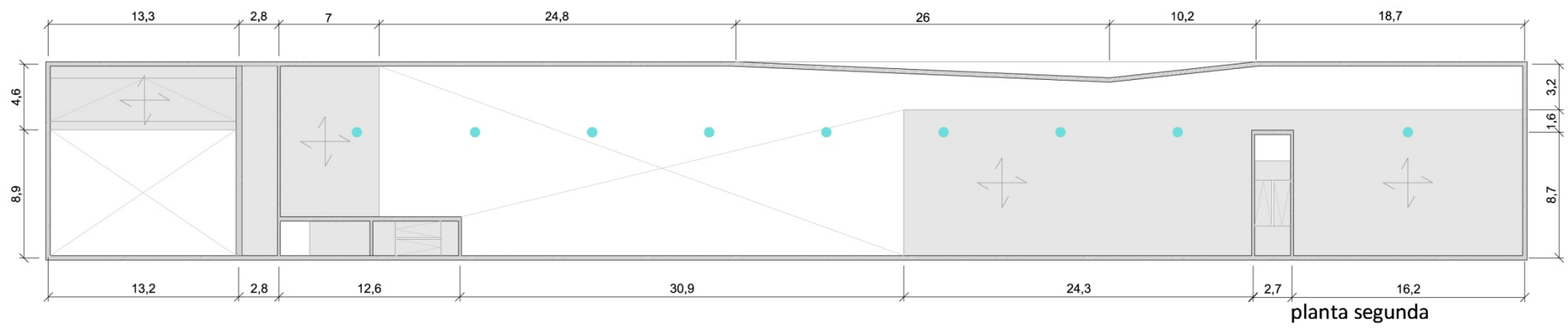


- muro de carga de hormigón armado
- losa maciza de hormigón armado 30 cm
- losa alivianada con esferas 52 cm
- viga de cuelgue
- pilar
- junta de dilatación
- presillas de atado lucernarios

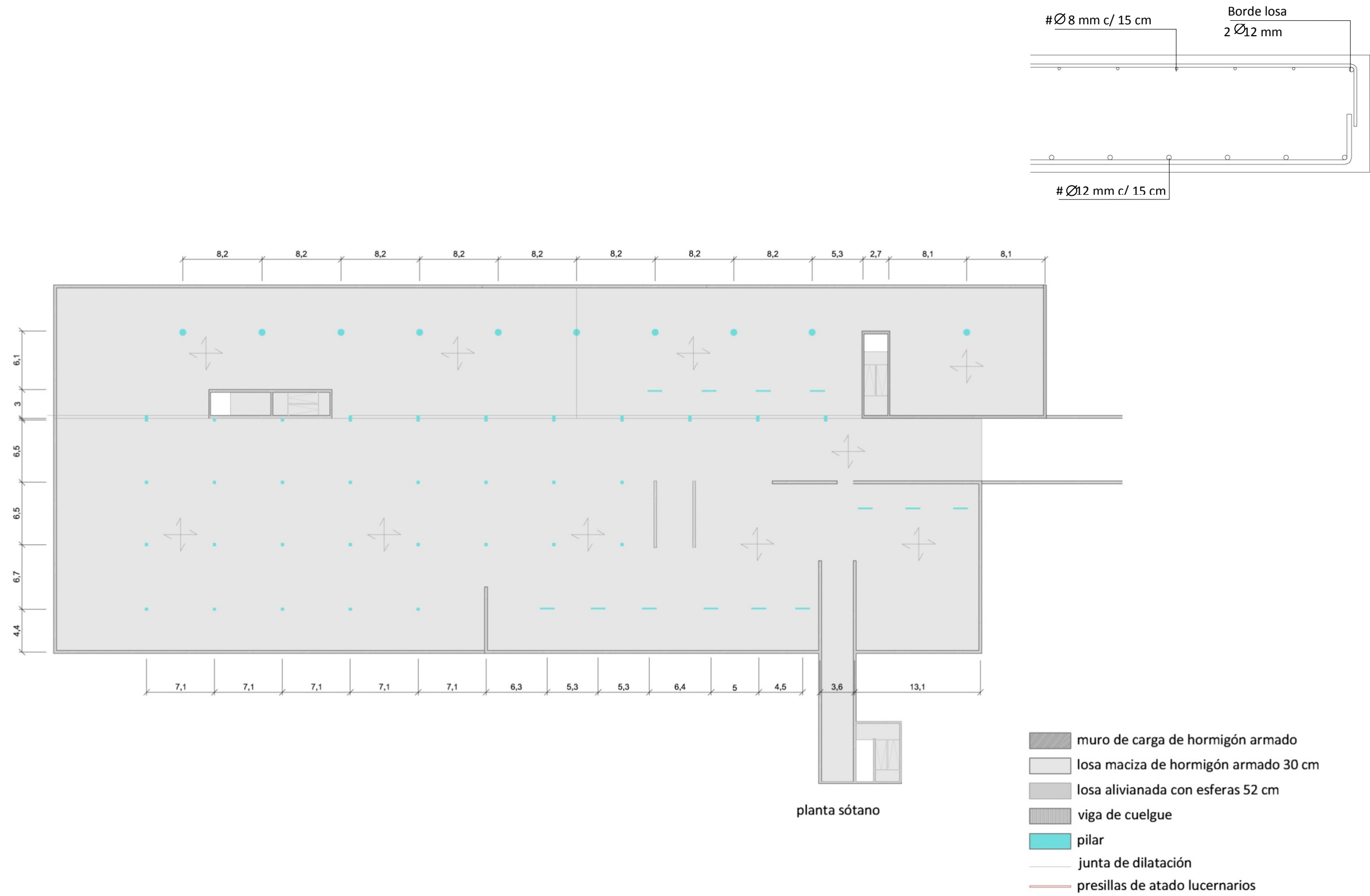
\_Bloque D edificio público



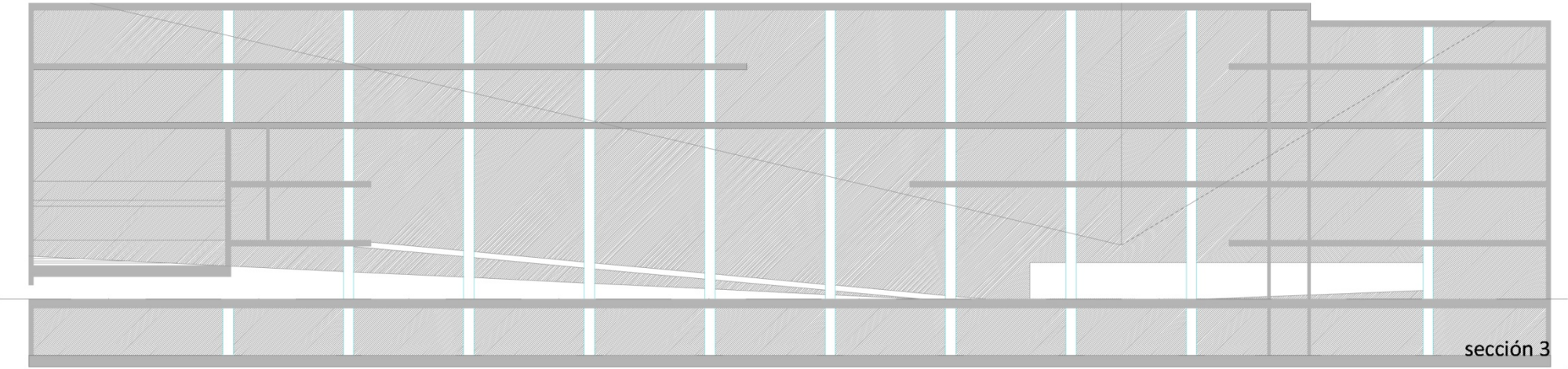
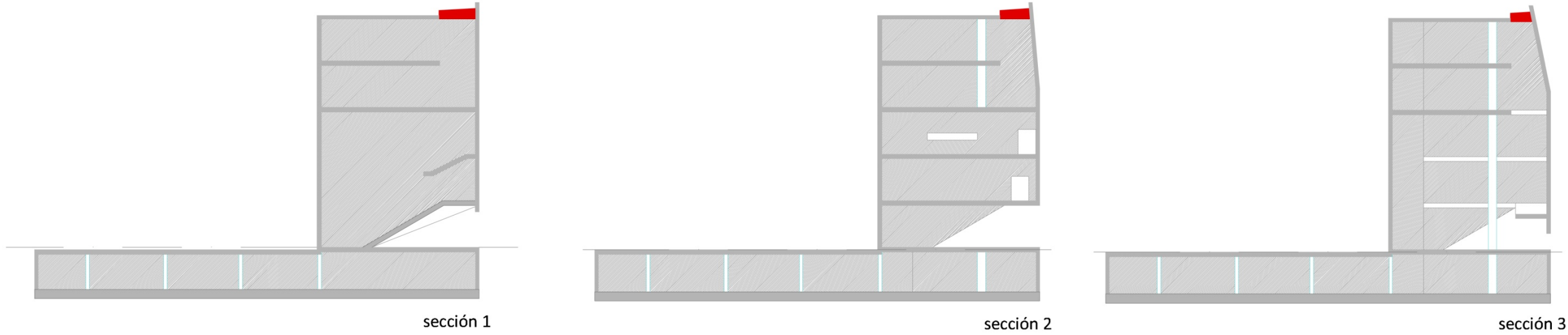




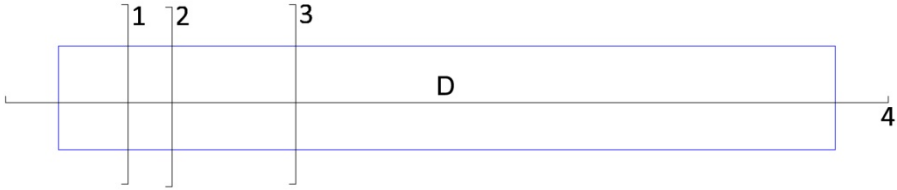
- muro de carga de hormigón armado
- losa maciza de hormigón armado 30 cm
- losa alivianada con esferas 52 cm
- viga de cuelgue
- pilar
- junta de dilatación
- presillas de atado lucernarios







- muro de carga de hormigón armado
- losa maciza de hormigón armado 30 cm
- losa alivianada con esferas 52 cm
- viga de cuelgue
- pilar
- junta de dilatación
- presillas de atado lucernarios







5. ANEJO DE CÁLCULO

\_Hipótesis de cargas según CTE-DB-SE

CAPACIDAD PORTANTE

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum \gamma G_{j,i} + G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultanea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo (  $\gamma_G \cdot G_k$  ), incluido el pretensado (  $\gamma_P \cdot P$  );
- b) una acción variable cualquiera, en valor de cálculo (  $\gamma_Q \cdot Q_k$  ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación (  $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$  ).

A la hora de abordar el cálculo partiremos de cinco combinaciones de estados límites últimos resultado de combinar las cuatro hipótesis aplicadas en la estructura con los correspondientes coeficientes parciales y de simultaneidad según las tablas del CTE:

- Hipótesis 1: peso propio + cargas persistentes
- Hipótesis 2: sobrecarga de uso
- Hipótesis 3: viento en la fachada corta
- Hipótesis 4: viendo en la fachada larga

Las cinco combinaciones resultantes (teniendo en cuenta ya los correspondientes coeficientes de simultaneidad) son:

- C1= 1.35 H1 + 1.5 H2
- C2= 1.35 H1 + 1.3 H2 + 1.5 H3
- C3= 1.35 H1 + 1.3 H2 - 1.5 H3
- C4= 1.35 H1 + 1.3 H2 + 1.5 H4
- C5= 1.35 H1 + 1.3 H2 - 1.5 H4

APTITUD DE SERVIDIO

- 1. Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  );
- b) una acción variable cualquiera, en valor característico (  $Q_k$  ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación (  $\psi_0 \cdot Q_k$  ).

- 2. Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  );
- b) una acción variable cualquiera, en valor frecuente (  $\psi_1 Q_k$  ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor casi permanente (  $\psi_2 \cdot Q_k$  ).

- 3. Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum G_{k,j} + P + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (  $G_k$  );
- b) todas las acciones variables, en valor casi permanente (  $\psi_2 Q_k$  ).

A partir de estos datos, las combinaciones más desfavorables a usar en el programa Architrave para extraer los valores de las deformadas y teniendo en cuenta el viento tanto en presión como en succión en ambas fachadas son :

- C1= H1 + H2
- C2= H1 + 0.7 H2 + H3
- C3= H1 + 0.7 H2 - H3
- C4= H1 + 0.7 H2 + H4
- C5= H1 + 0.7H2 - H4



Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones			
Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )			
	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

<sup>(1)</sup> En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

A continuación mostraremos los diagramas de momentos, cortantes y axiles de la combinación más desfavorable que actúa sobre cada uno de los forjados y elementos estructurales a fin de determinar su cumplimiento o no y la justificación estructural expuesta en el apartado anterior.

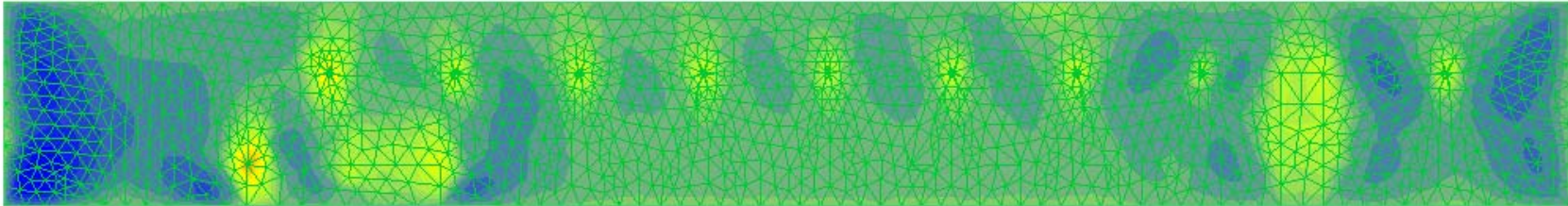
Para los forjados aplicamos la envolvente ELU por ser la más desfavorable.

Para los pilares escogemos la combinación 1 con el peso propio como principal y la de uso como variable por ser también la combinación con mayores valores de axil.

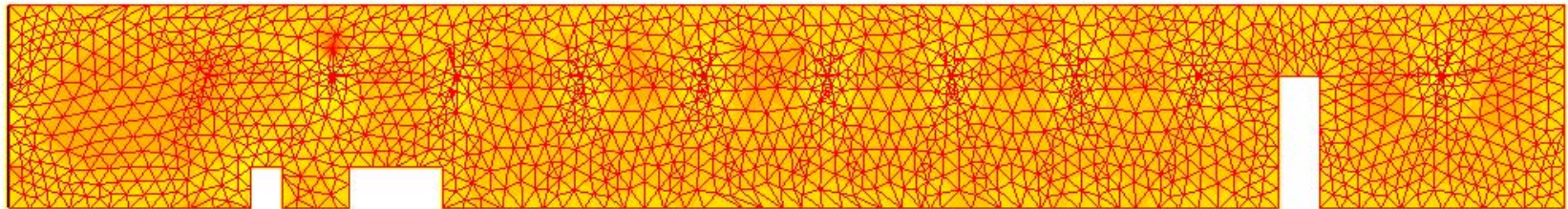
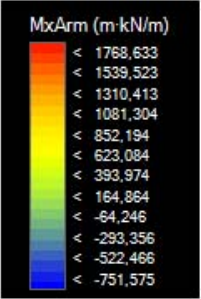
Para la caja portante exterior y los muros interiores escogemos también la combinación 1.

Todos estos datos los extraemos del programa de cálculo Architrave.

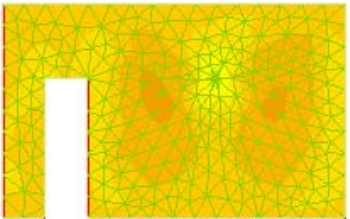
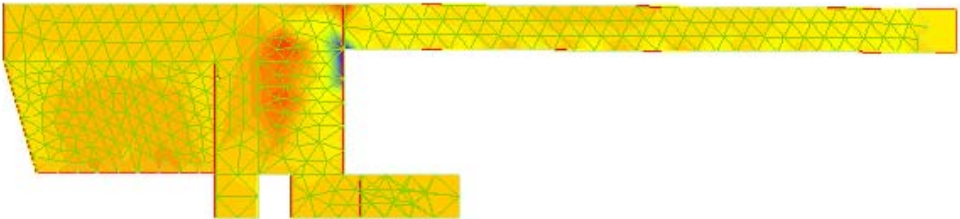
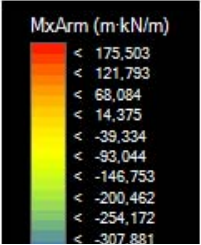




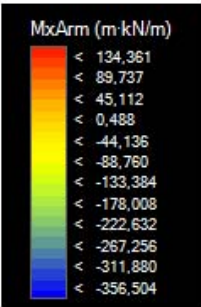
NIVEL 0 (-4 m) Mx Arm

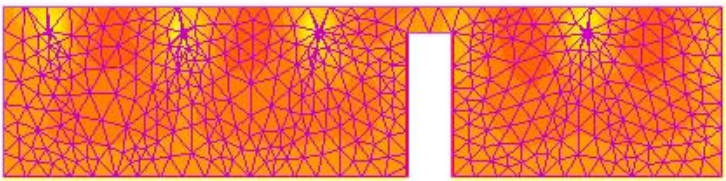
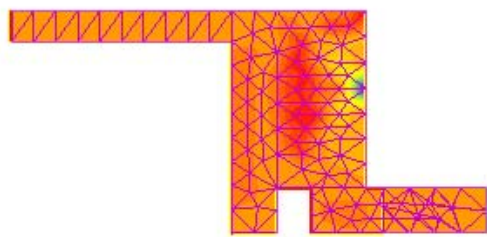


NIVEL 1 (0 m) Mx Arm

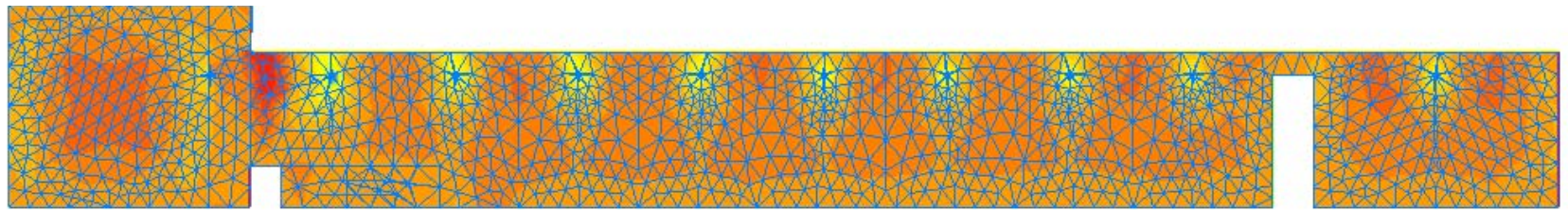
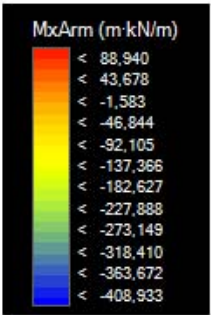


NIVEL 2 (4 m) Mx Arm

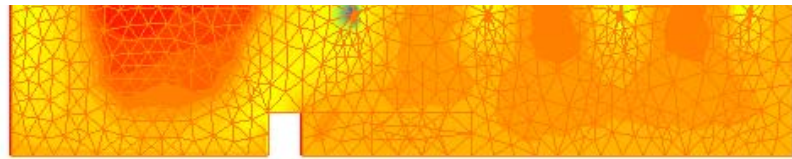
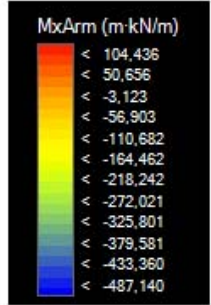




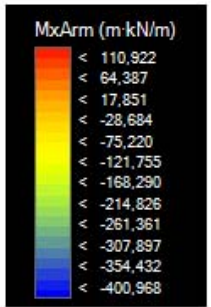
NIVEL 3 (8 m) Mx Arm



NIVEL 4 (12 m) Mx Arm



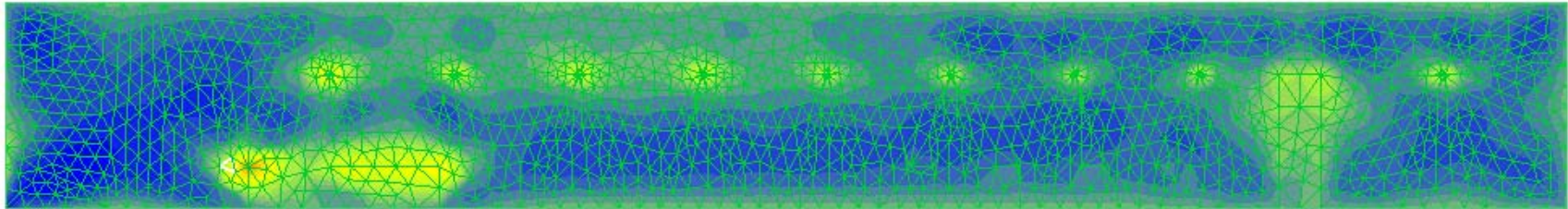
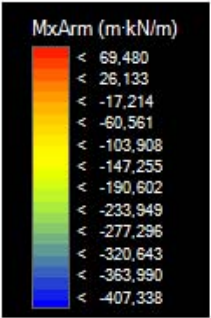
NIVEL 5 (16 m) Mx Arm



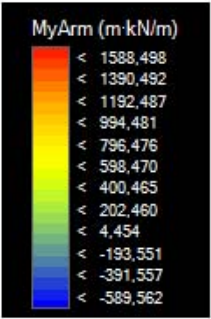


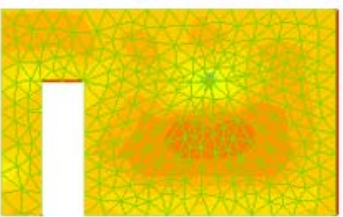
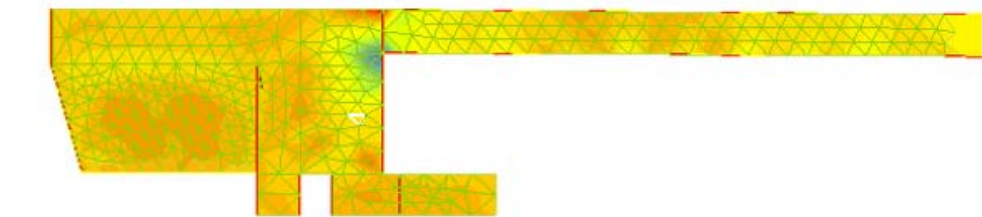


NIVEL 6 (420m) Mx Arm

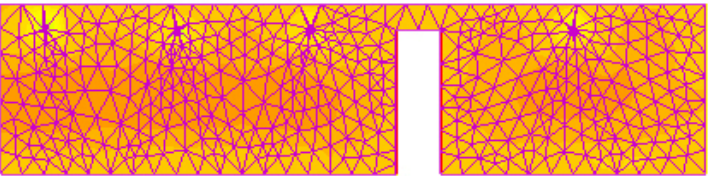
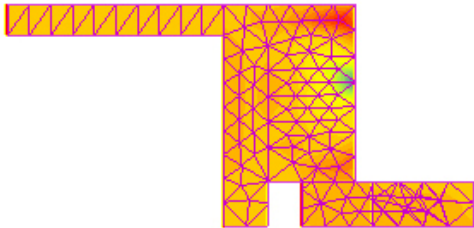
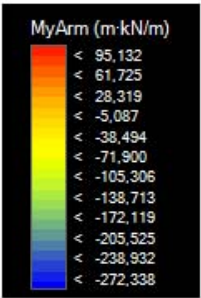


NIVEL 0 (-4 m) My Arm

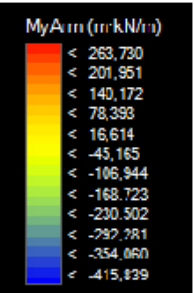
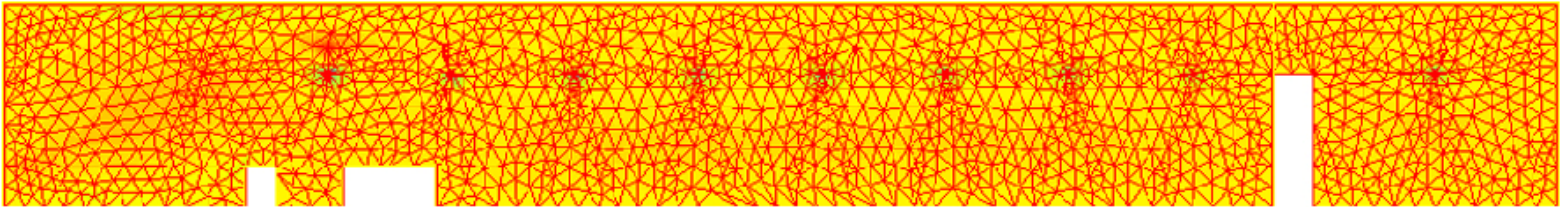
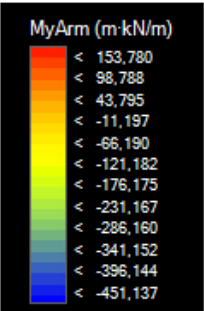




NIVEL 1 (0 m) My Arm



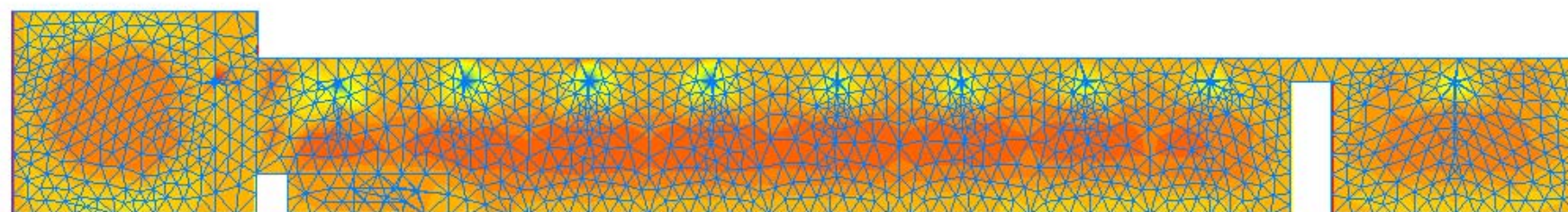
NIVEL 2 (4 m) My Arm



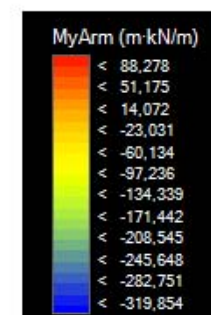
NIVEL 3 (8 m) My Arm



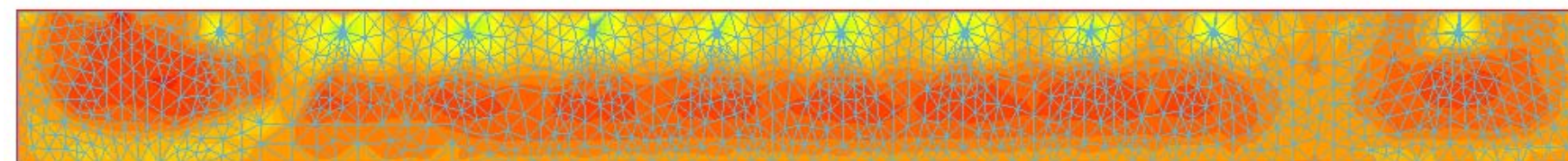




NIVEL 4 (12 m) My Arm



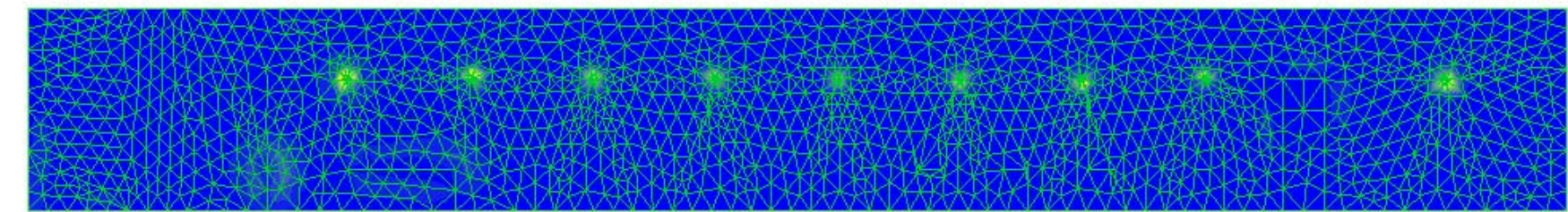
NIVEL 5 (16 m) My Arm



NIVEL 6 (420m) My Arm







NIVEL 0 (-4 m) Vxy



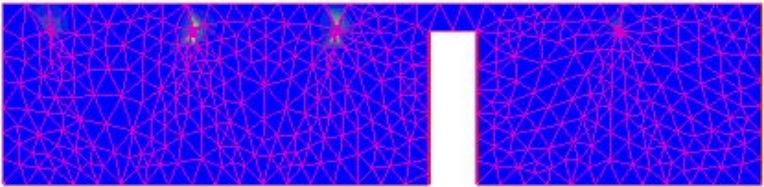
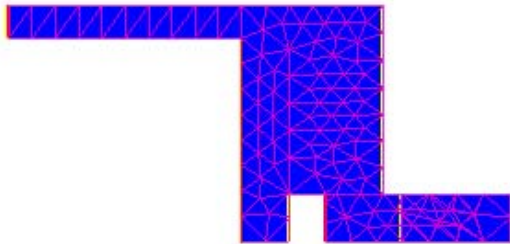
NIVEL 1 (0 m) Vxy



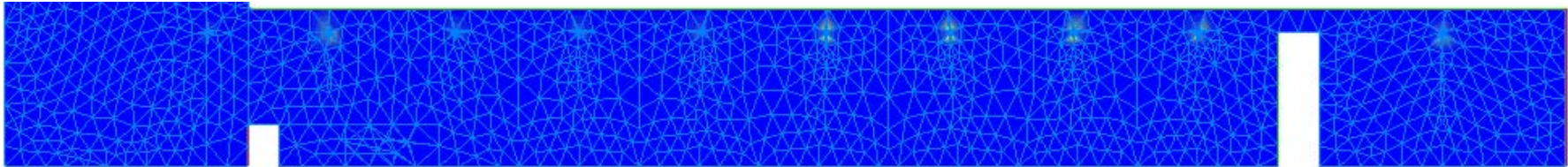
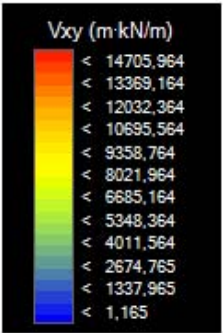
NIVEL 2 (4 m) Vxy



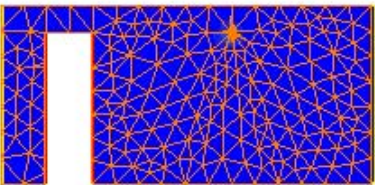
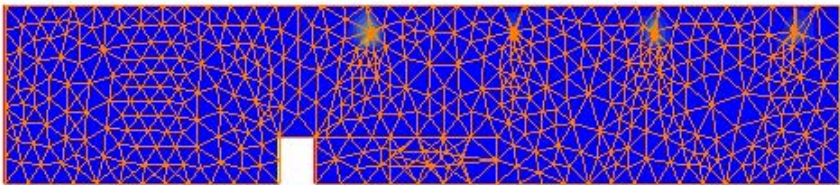
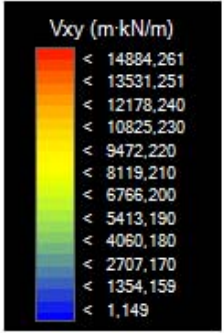




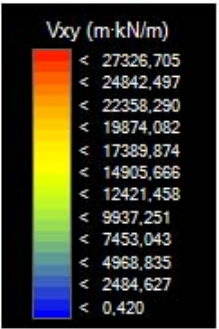
NIVEL 3 (8 m) Vxy

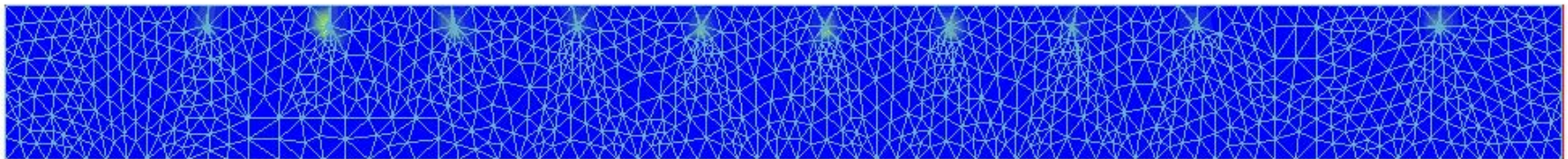


NIVEL 4 (12 m) Vxy

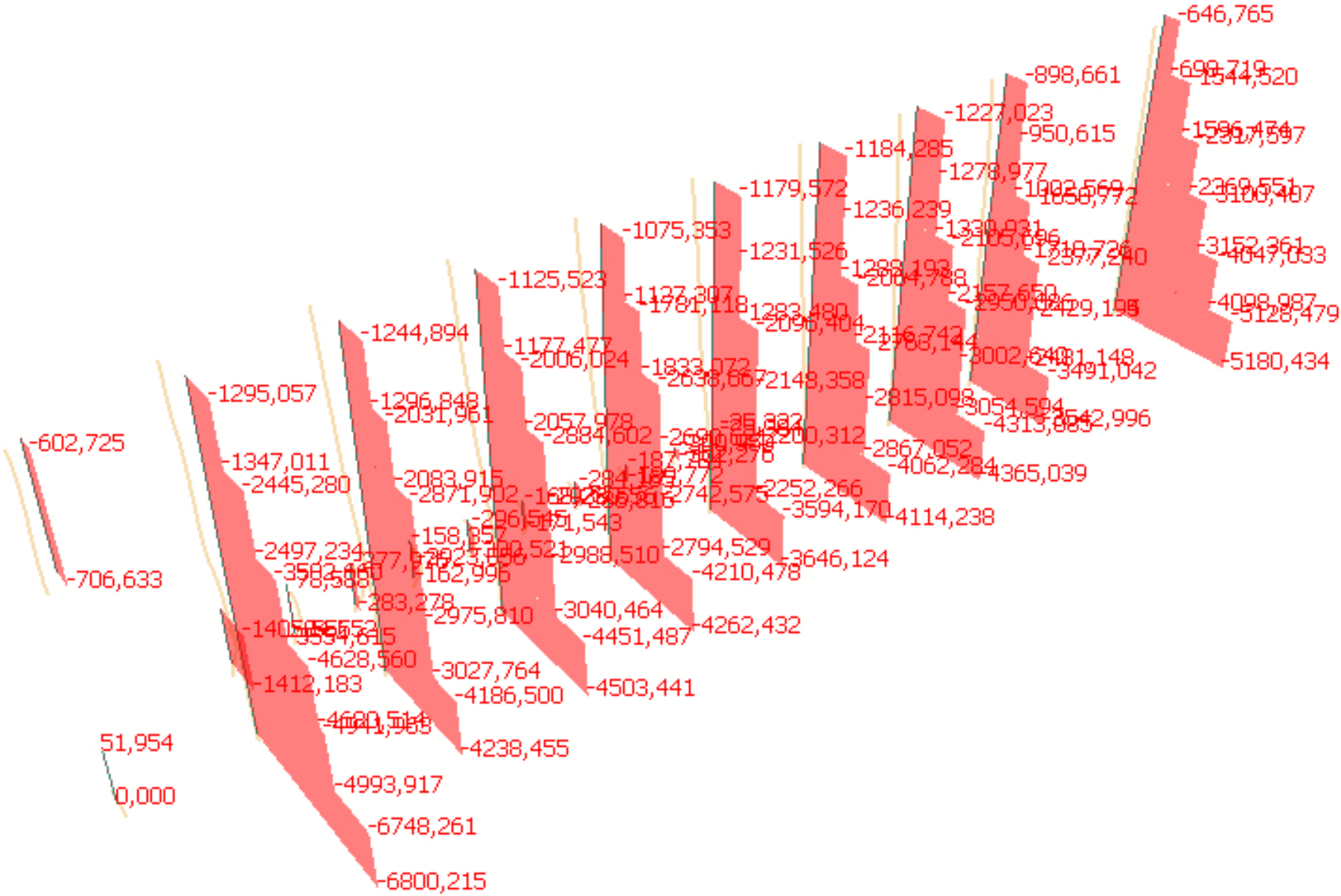
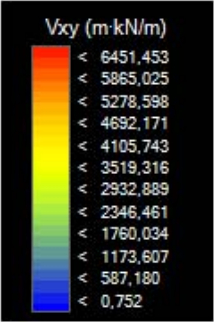


NIVEL 5 (16 m) Vxy





NIVEL 6 (420m) Vxy



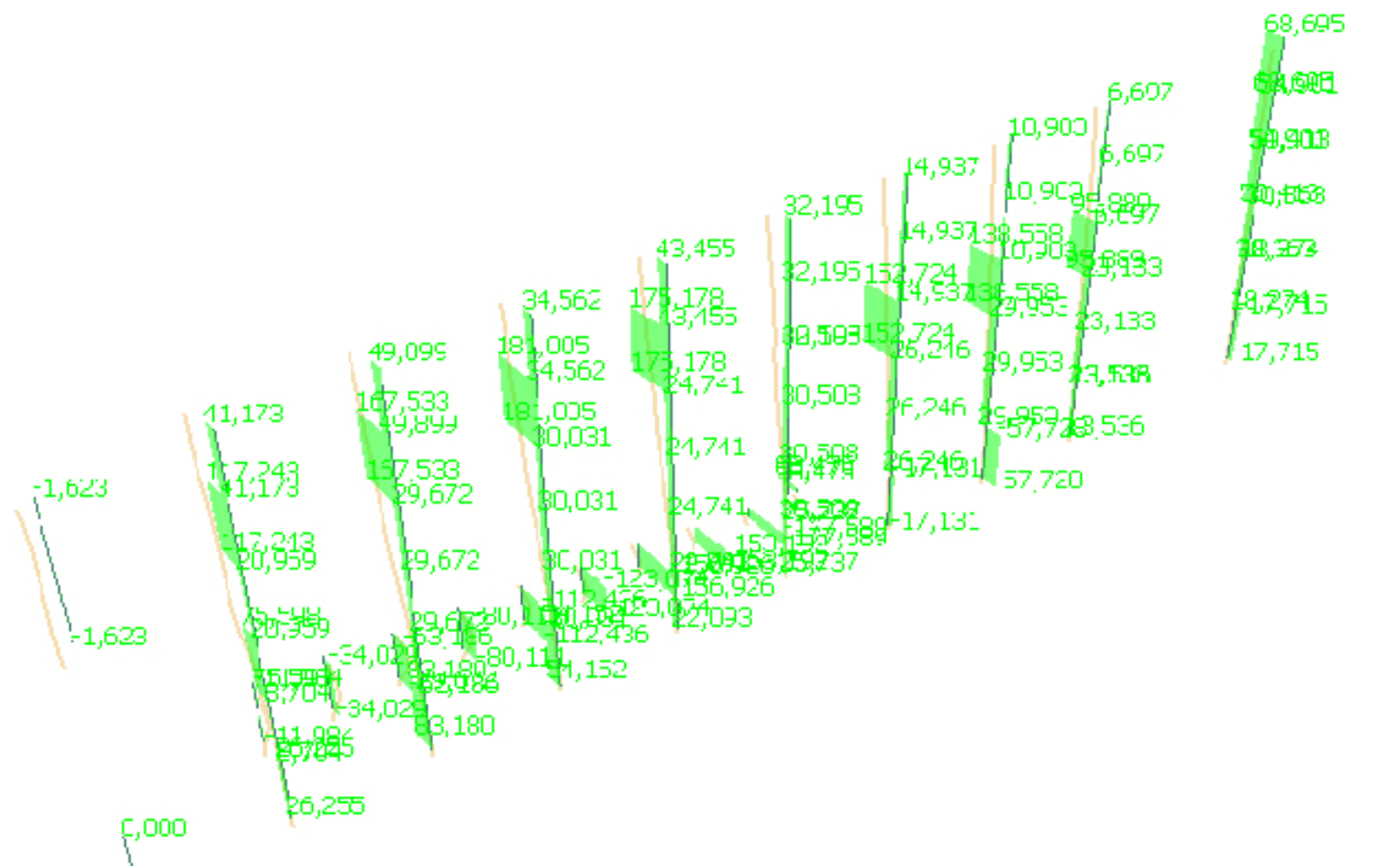
ESFUERZO  
DEFORMADA  
SOPORTES

AXIL  
EN

Y  
LOS

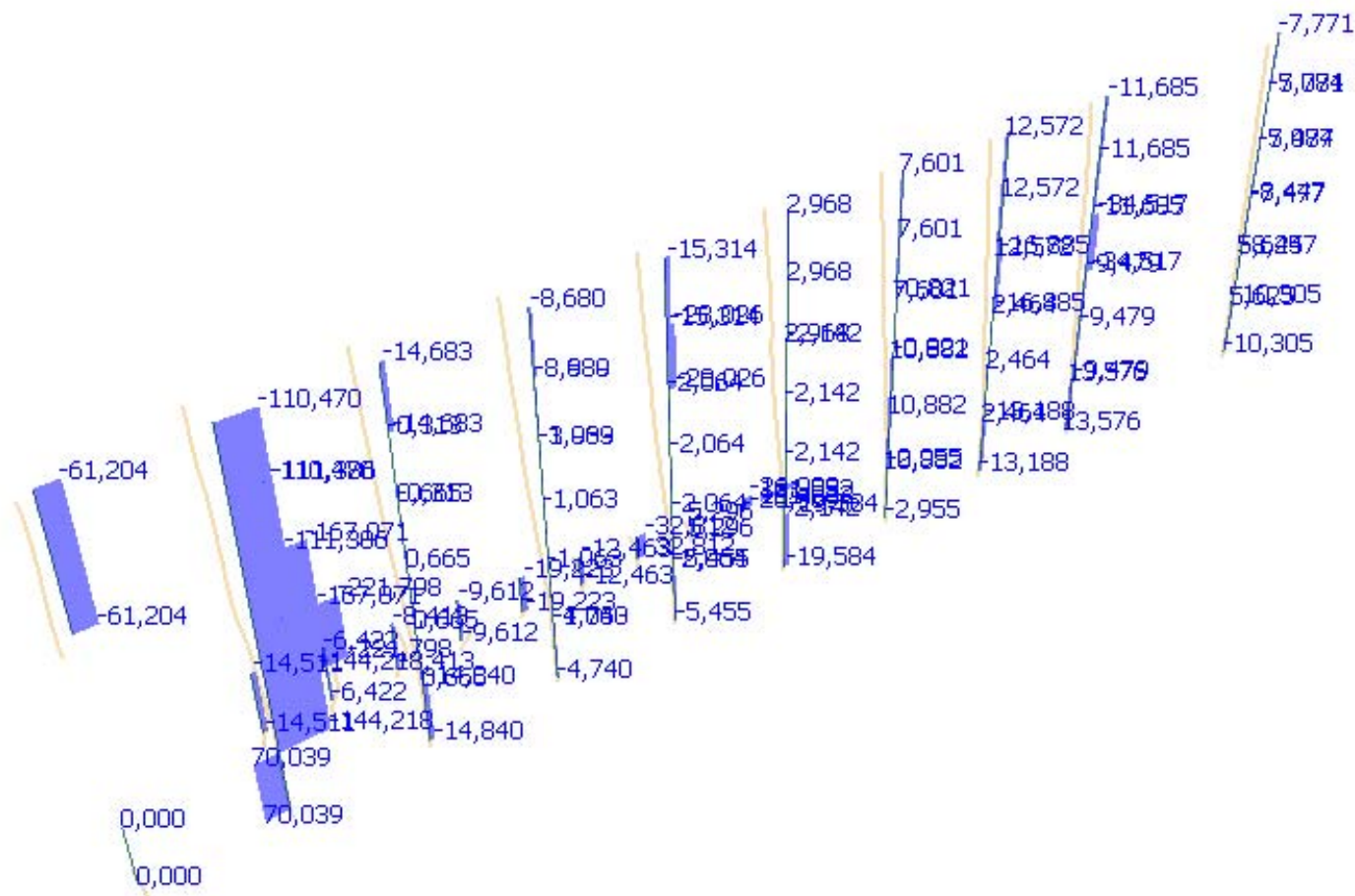






CORTANTE  
DEFORMADA  
SOPORTES

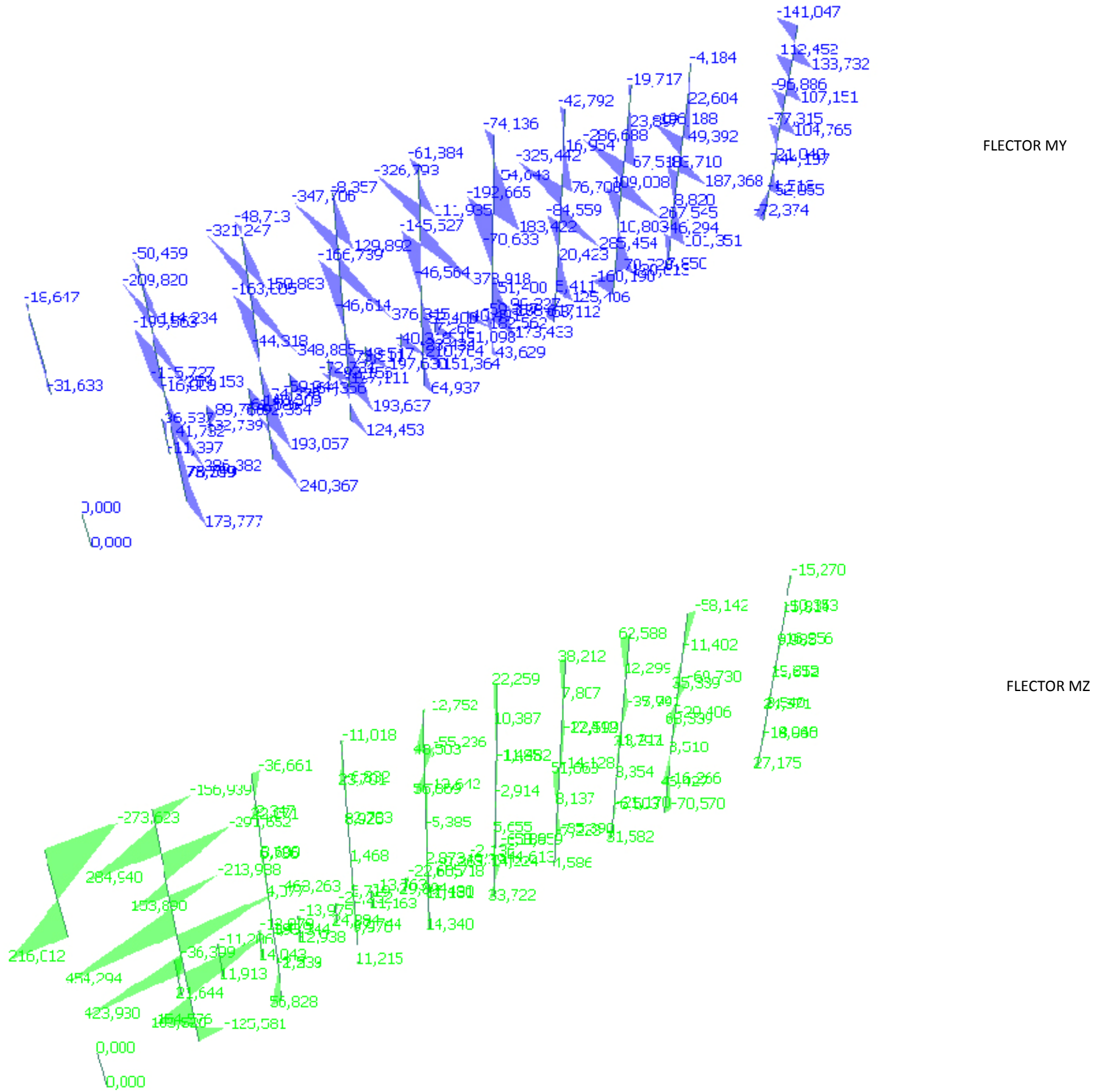
VY  
EN  
LOS



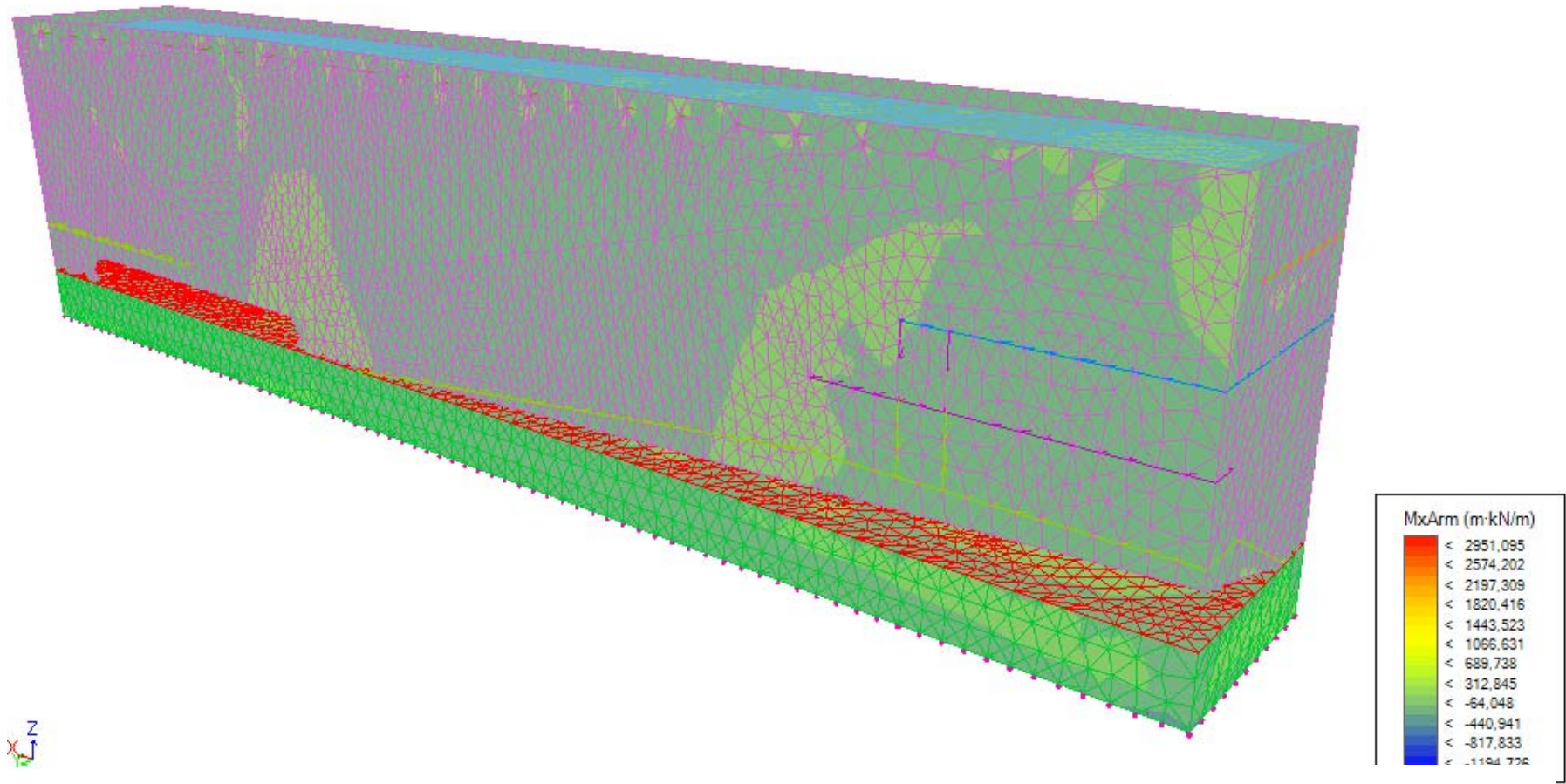
CORTANTE  
DEFORMADA  
SOPORTES

VZ  
EN  
LOS

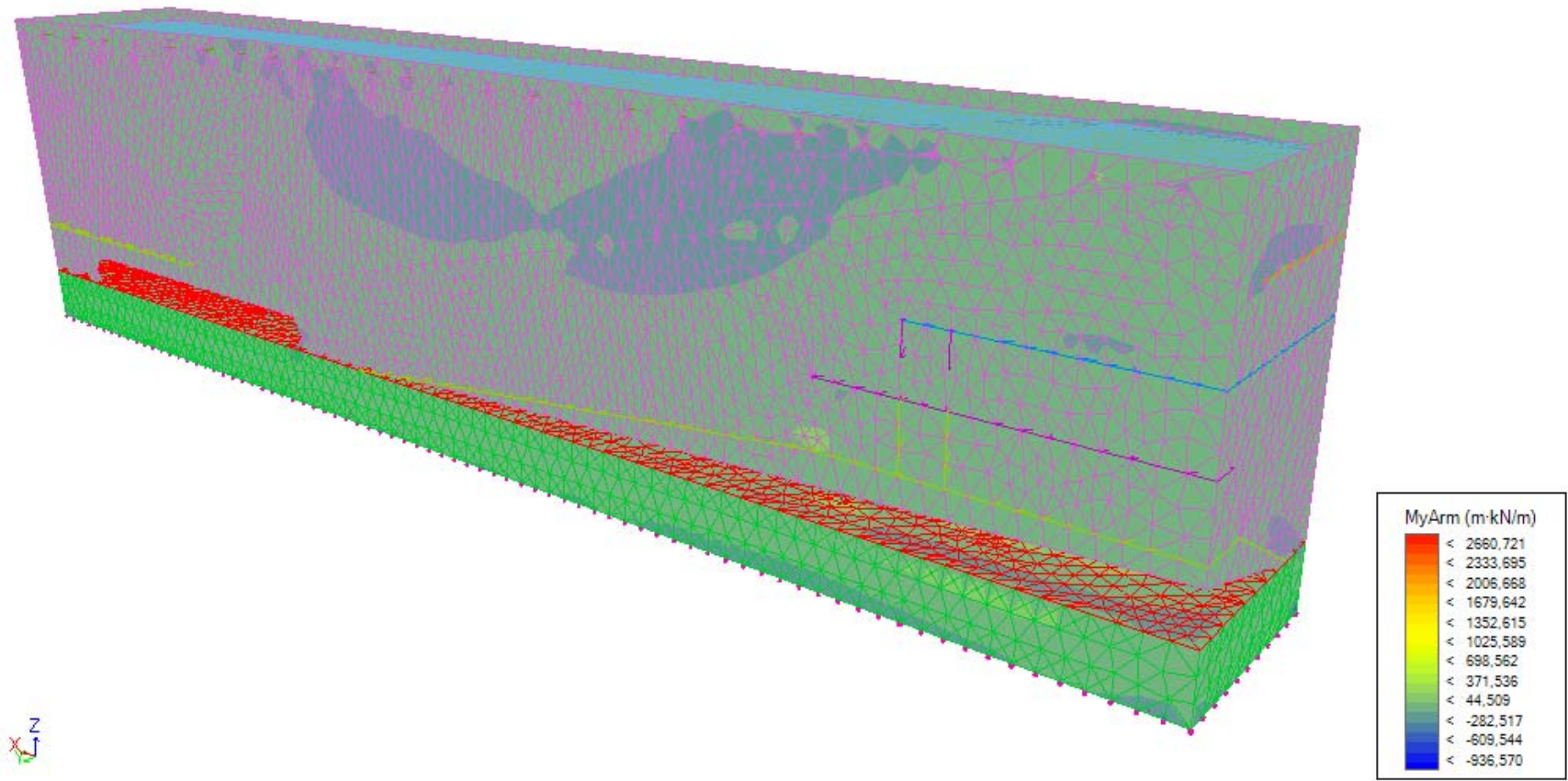






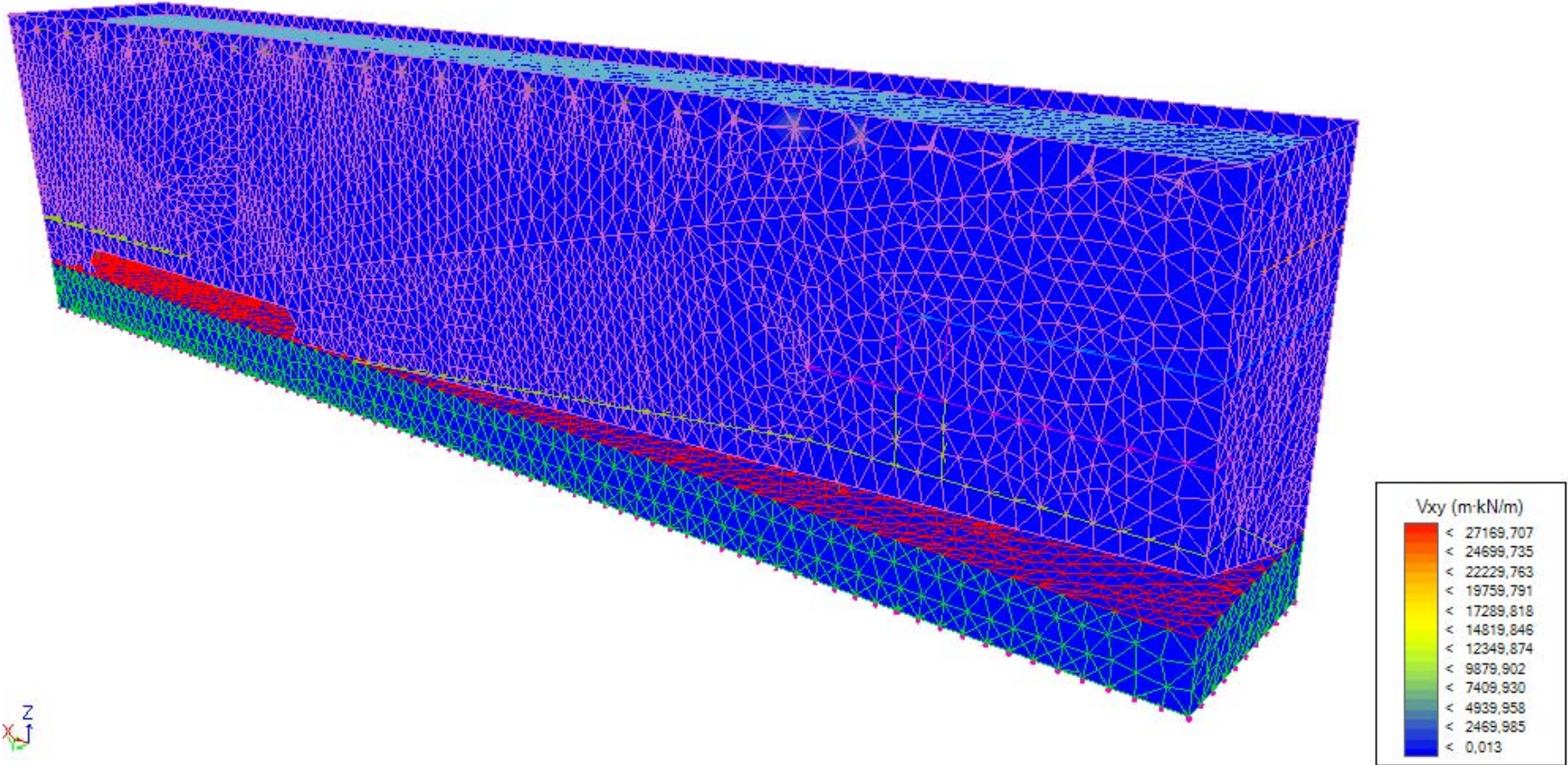


Mx Arm caja portante



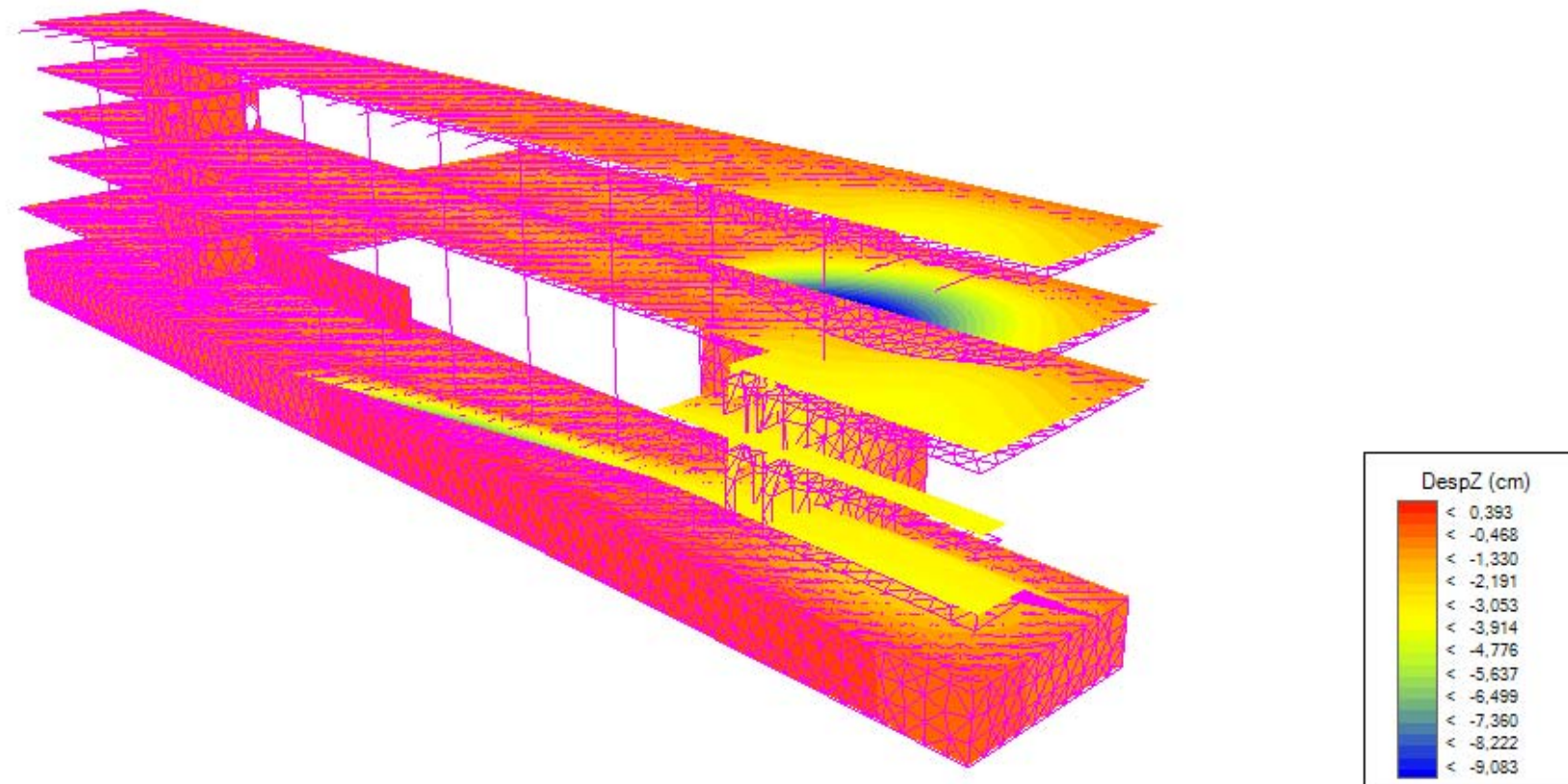
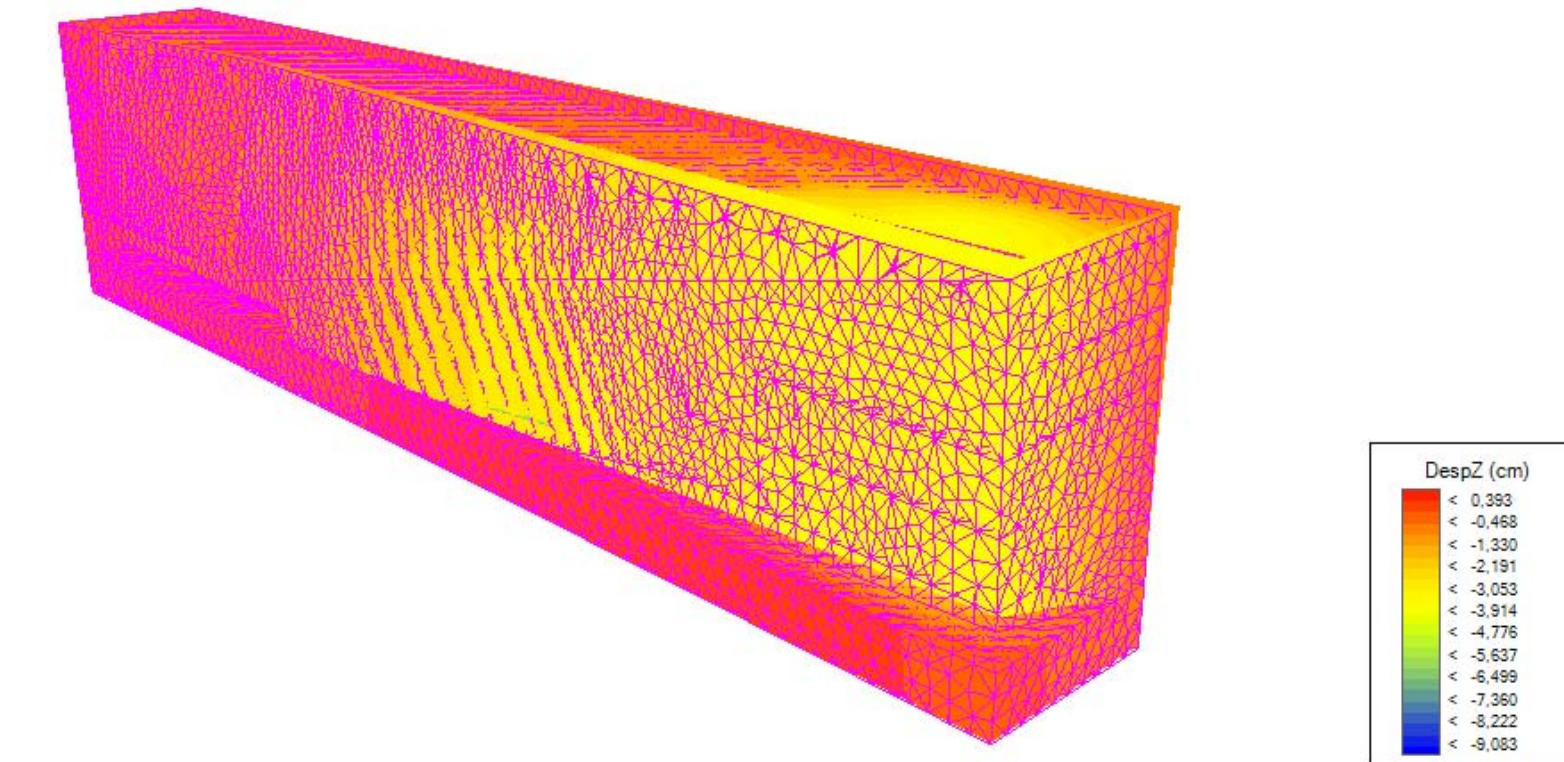
My Arm caja portante





Vxy caja portante





### MOVIMIENTOS VERTICALES

Para el cálculo de los movimientos verticales utilizamos la combinación ELS más desfavorable, correspondiente a la sobrecarga de uso como variable principal.

A la vista de los resultados observamos que obtenemos flechas demasiado grandes del orden de algo más de 3 cm en la envolvente exterior y de hasta 9 cm en algún punto crítico de un forjado interior.

Según el CTE las flechas máximas admisibles son las siguientes, considerando para nuestro caso la longitud del punto concreto dónde nos da valores mayores:

$$\text{Flecha activa} = L/300 = 1311/300 = 4,4 \text{ cm}$$

$$\text{Flecha instantánea} = L/350 = 4,37 \text{ cm}$$

$$\text{Flecha total} = L/300 = 4,4 \text{ cm}$$

En el punto más crítico del gráfico llegamos a una flecha máxima de 9 cm por lo que no cumple con lo establecido, deberíamos reconsiderar la estructura en ese punto, poner un pilar intermedio o un elemento de unión con la caja portante para evitar estas deformaciones en el forjado. Por otro lado también ha podido ser un error de modelizado puesto que en la cubierta, dónde la longitud de apoyo es la misma no se aprecian esos valores, aunque claro está que las cargas son menores en ella. En la rampa de acceso al salón de actos, también se aprecian en el extremo exterior una flecha un tanto elevada, sería conveniente haber puesto también apoyos en esta parte o un mejor atado con la caja portante.

El resto de deformaciones aunque ajustadas en algunos casos entran dentro de los límites establecidos.

## 6. BIBLIOGRFÍA



JACOBSEN, Jane. *Muerte y vida de las grandes ciudades*. 2ª ed. Barcelona: Península, 1973, 468 p.

AVERMAETE, Tom, OCKMAN, Joan. *Another modern: the post-war architecture and urbanism of Candilis-Josic-Woods*. Rotterdam: NAI, 2005, 430 p.

MONTANER, Josep María. *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008, 223 p.

FELD, Gabriel; Architectural Association London. *Free University, Berlin: Candilis, Josic, Woods, Schiedhelm*. London: Architectural Association, 1999, 143 p.

CANDILIS, Georges; JOSIC, Alexis; WOODS, Shadrach. *Toulouse le Mirail: El nacimiento de una ciudad nueva*. Barcelona: Gustavo Gili, 1976, 112p.

SARKIS, Hashim ; ALLARD, Pablo ; HYDE, Timothy . *Case: Le Corbusier's Venice Hospital and the Mat Building Revival*. Munich: Prestel, 2001, 131 p.

VIDOTTO, Marco. *Alison + Peter Smithson*. Barcelona: Gustavo Gili, 1997, 231 p.

HERTZBERGER, Herman. *Lessons for students in architecture*. 6ª ed. Rotterdam: 010, 2009, 272 p.

Artículo 'del mat-building a la ciudad del espacio' (Raúl Castellanos Gómez, Débora Domingo Calabuig y Jorge Torres Cueco) Boletín académico, revista de investigación y arquitectura contemporánea. Escuela Técnica superior de Arquitectura da Coruña, p 54-62

Artículo 'Urdimbre y trama: el caso de la universidad libre de Berlín' (Raúl Castellanos Gómez, Débora Domingo Calabuig)

PLUMMER, Henry. *La arquitectura de la luz natural*. Barcelona: Blume, 2009, 255 p.

PARICIO, Ignacio. *Las claraboyas*. 3ª ed. Barcelona: Bisagra, 2000, 82 p.

PARICIO, Ignacio. *La protección solar*. 3ª ed. Barcelona: Bisagra, 1999, 60 p.

*Iluminación (II) natural*. Madrid: ATC Ediciones, 2008, 120 p. (Tectónica: monografías de arquitectura, tecnología y construcción ; 26 )

*Cubiertas: nuevos usos*. Madrid: ATC Ediciones, 2011, 113 p. (Tectónica: monografías de arquitectura, tecnología y construcción ; 34 )

EDWARDS, Brian; HYETT, Paul. *Guía básica de la sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili, 2004, 212 p. (AD+E. Arquitectura y Diseño + Ecología )

HOLDEN, Rober. *Nueva arquitectura del paisaje*. México: Gustavo Gili, 2003, 191 p.

OMS. *Manual de bioseguridad en el laboratorio*. 3ª ed. Ginebra: OMS, 2005, 210 p.

Artículo 'La vida en un laboratorio de alta seguridad biológica' (L. Mur Gil y J. M. Sánchez-Vizcaíno Rodríguez), *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias* del Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid.

